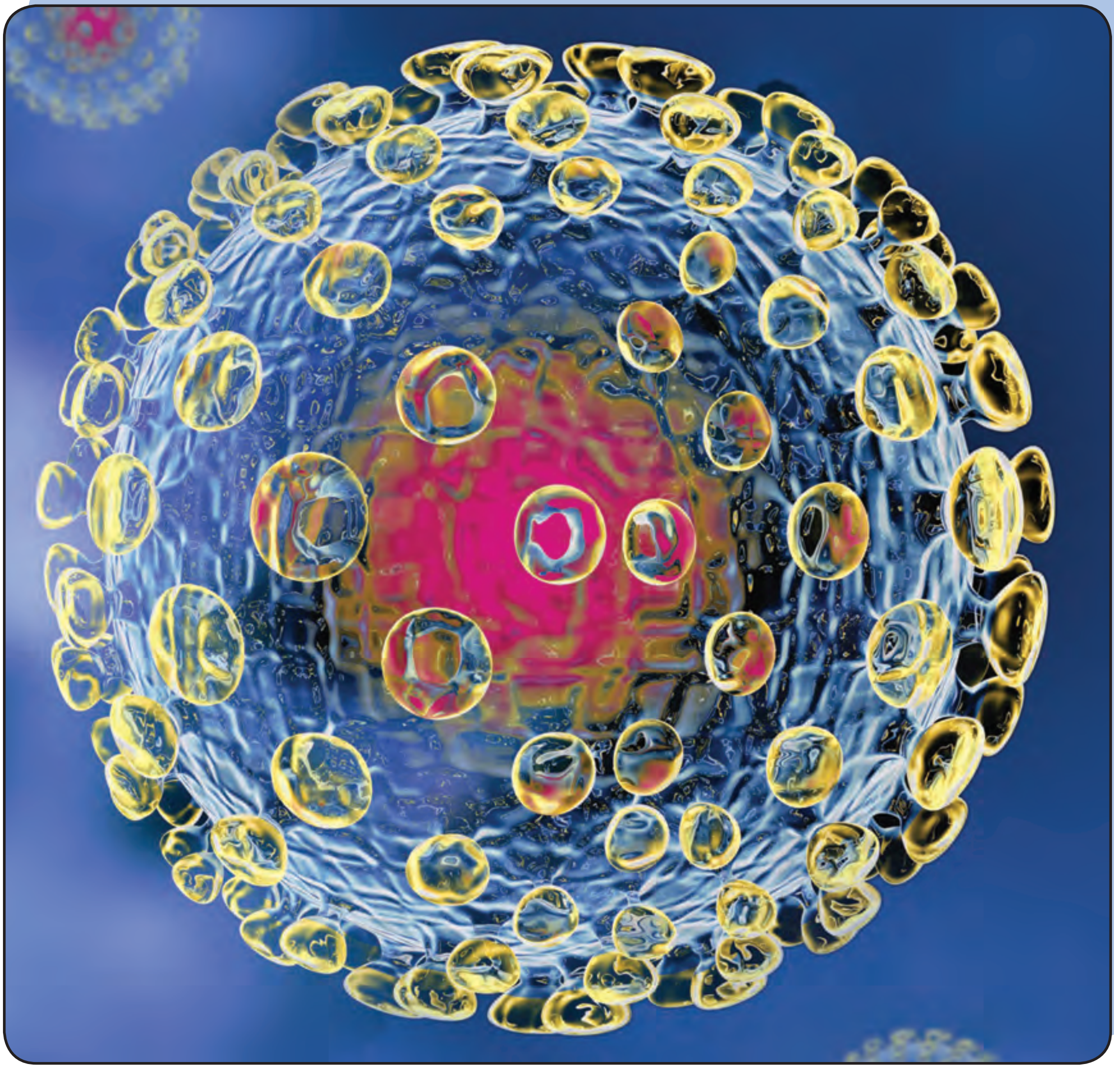
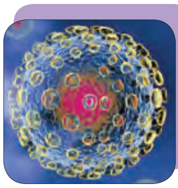
பொருளடக்கம்

வ.எண்		பக்கம்
	உயிரியல்	
1.	மரபும் பரிணாமமும்	1
2.	நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலம்	15
3.	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்	35
4.	தாவரங்களில் இனப் பெருக்கம்	53
5.	பாலூட்டிகள்	77
6.	வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள்	91
7.	சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு	111
8.	கழிவு நீர் மேலாண்மை	129
	வேதியியல்	
9.	கரைசல்கள்	143
10.	அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	153
11.	வேதி வினைகள்	165
12.	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு	189
13.	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	211
	இயற்பியல்	
14.	அளவிடும் கருவிகள்	229
15.	விசையும் இயக்க விதிகளும்	235
16.	மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்	251
17.	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்	275
	பாடத்திட்டம்	309
	செய்முறை	316

உயிரியல் அலகு 1





மரபும் பரிணாமமும்

1. மரபும் பரிணாமமும்

பாரம்பரியமும் வேறுபாடுகளும்

ஒரு பசு கன்றை ஈனுகிறது. தாய்ப்பசுவும், கன்றும் உடலமைப்பில், உடல் செயலியல் நிகழ்வுகளில் தங்களின் சிற்றினத்திற்கு ஏற்ற ஒரு பொதுவான பண்பைப் பெற்றுள்ளன. உற்று நோக்கினால் அக்கன்று தன் பெற்றோர்களின் பண்புகளில் தாய்ப்பசு மற்றும் காளையிலிருந்து தோலின் நிறம் போன்ற பண்புகளில் வேறுபட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

தலைமுறைகளில், பெற்றோர்களின் பண்புகளை மட்டுமே ஒத்திருக்காமல், அதன் முந்தைய தலைமுறை பண்புகளையும் காணலாம். இத்தகைய கடத்தப்படும் பண்புகளின் மாற்றங்களே வேறுபாடுகள் (Variation) எனப்படும். மனிதர்களிலும் இத்தகைய வேறுபாடுகள் பலவற்றைக் காணலாம்.

1.1. பாரம்பரியம்

இனப் பெருக்கச் செயலினால் உருவாக்கப்பட்ட தலைமுறை, தன் உடல் அமைப்பு மற்றும் செயலியல் நிகழ்வுகளில் பெற்றோரை ஒத்திருக்கும். பாரம்பரிய கடத்துதல் விதிமுறைகள் இவற்றை நிர்ணயிக்கிறது.

செயல் 1.1

உன் வகுப்பு மாணவர்களின் நாக்கினை நீள் வாக்கில், உருளச் சொல்லுங்கள். இவ்வாறு உருளச்செய்ய இயலாத மாணவர்களையும் இயல்பாக உருளும் நாக்கினை உடையவர்களையும் கண்டறிந்து பதிவு செய்யுவும்.

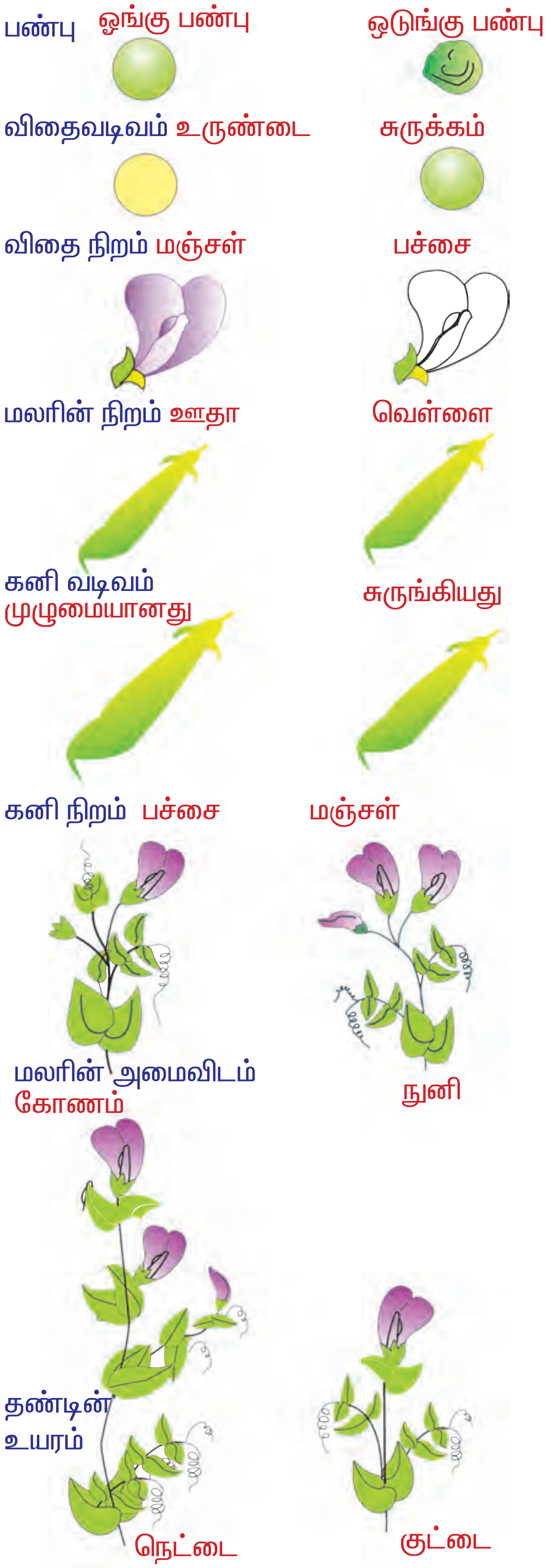
இதே போன்று கண் நிறத்தின் வேறுபாடுகளையும் பதிவு செய்யவும்.

தலைமுறை தலைமுறையாக நிகழும் இப்பண்புகள் கடத்துதலைப் பாரம்பரியம் எனலாம். கடத்துதல், தோற்றத்தையும், உடல் உள்ளமைப்பையும், உடல் செயலியலையும் மற்றும் இனப்பெருக்கச் செயலையும் சார்ந்து இருக்கிறது.

தாய், தந்தை இருவரும் தங்களின் மரபு பொருளான டி.என்.ஏ (DNA) மூலம் பண்பு கடத்துதலில் சரி பங்கினைக் கொள்வதின் மூலம் முக்கியப் பங்களிக்கின்றனர்.

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் (1822 –1884) இத்தகைய பாரம்பரிய கடத்துதலை முதன் முதலாக வெளியிட்டார். ஆஸ்திரிய நாட்டுத் துறவியான மெண்டல், தன் மடத்தில் உள்ள தோட்டத்தில் வளர்த்த, தோட்டப் பட்டாணி, இனிப்புப்பட்டாணிச் செடியில் (பைசம் சட்டைவம்) பல வேறுபாடுகளை உடைய பண்புகளைக் கண்டறிந்தார். இப்பண்புகளைக் கலப்பு செய்து காணுவதில் ஆர்வம் கொண்டார். மெண்டல், தோட்ட பட்டாணி செடியில் கண்டறிந்த வேறுபாடுகள்.

- விதை வடிவம் : உருண்டை/ சுருக்கம்
- விதை நிறம் : மஞ்சள் / பச்சை
- மலரின் நிறம் : ஊதா / வெள்ளை
- கனி வடிவம் : முழுமையானது / சுருங்கியது
- கனி நிறம் : பச்சை / மஞ்சள்
- மலரின் அமைவிடம் : கோணம் / நுனி
- தண்டின் உயரம் : நெட்டை / குட்டை



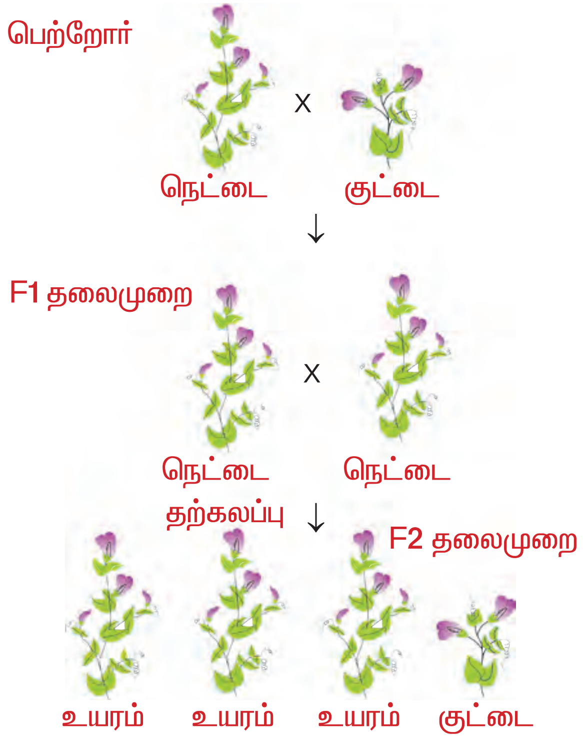
படம்.1.1 மெண்டல் தேர்ந்தெடுத்த ஏழு ஜோடி வேறுபட்ட பண்பு நிலைகள்

1.1.1. மெண்டலின் ஒரு பண்பு கலப்பு

மெண்டல் தன் ஆய்வுக்கு பட்டாணிச் செடியின் (பைசம் சட்டைவம்) உயரப் பண்புகளான, நெட்டை/குட்டை செடிகளை இயற்கையான முறையில் வளரச் செய்தார்.

தன் மகரந்த சேர்க்கை மூலம் விதைகள் அதனுடைய பெற்றோர் பண்புகளான நெட்டை/குட்டை வடிவிலேயே இருந்தன. இவை தூய பண்புகளாகக் கொள்ளப்பட்டன.

இத்தூய இன பெற்றோர்களான நெட்டை/குட்டை செடிகளைக் கலப்பு செய்து அவற்றின் மூலம் பெறப்பட்ட விதைகளைக் கணக்கிட்டார்.



படம். 1.2 ஒரு பண்பு கலப்பு

பெற்றோர் தலைமுறைகளான (P1) தூய நெட்டை, தூய குட்டை பண்புகளுடன் கூடிய பெற்றோர்களைக் கலப்பின் மூலம் பெறப்பட்ட முதல் தலைமுறையில் (F1) இடைப்பட்ட உயர பண்புகளைத் தராமல், பெற்றோர் பண்புகளில் ஒன்றான நெட்டைப் பண்பினை மட்டுமே கொண்டிருந்தன.

இதனைத் தற்கலப்புச் செய்து, இரண்டாம் தலைமுறை (F2) பெறப்பட்டதும், இதில் முதல் தலைமுறையில் வெளிப்படாத குட்டை பண்பு வெளிப்பட்டது. இத்தலைமுறையில் பெறப்பட்ட நெட்டை : குட்டை பண்புகள் 3:1 என்ற விகிதத்தில் இருந்தன. மேற்கூறிய ஆய்வில், ஒரே ஒரு பண்பான உயரம் என்பதனைக் கொண்டு ஆய்வு செய்ததினால் இதனை ஒரு பண்புக் கலப்பு எனப் பெயரிட்டார்.

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் (1822 – 1884)

மெண்டல் ஆஸ்திரிய – அகஸ் தீனிய துறவி, தான் சார்ந்த துறவி மடத்திலேயே ஆரம்பக் கல்வியும், பின்பு வியன்னா பல்கலை கழகத்தில் அறிவியல் மற்றும் கணிதமும் பயின்றார். ஆசிரியர் பயிற்சி சான்றிதழ்த் தேர்வில் தோல்வியடைந்தாலும் இவருடைய அறிவியல் ஆர்வம் குறையவில்லை. துறவி மடத்திலேயே தோட்டப் பட்டாணி செடியின் கலப்பின ஆய்வினை மேற்கொண்டார்.

இவரைப் போன்றே பட்டாணி செடியிலும், மற்றும் பிற தாவரங்களிலும் பண்பு கடத்துதலைப்பற்றி பிற ஆய்வாளர்கள் ஆய்வு செய்த போதிலும், மெண்டல் அறிவியல், கணிதம் இரண்டையும் இணைத்து கணக்கிடுதலை வெளியிட்டு மரபுவழி கடத்தல் விதிகளை வெளியிட்டார்.

புறத்தோற்றத்தில் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பண்புகளான நெட்டை அல்லது குட்டை, ஊதா அல்லது வெள்ளை நிறம் போன்றவைப் புறத்தோற்றப் பண்பு (பீனோட்டைப்) எனப்படும்.

இப்பண்புகளுக்குக் காரணமான குரோமோசோம் அல்லது ஜீன் அமைப்பு ஜீனாக்கப்பண்பு (ஜீனோட்டைப்) எனப்பட்டன.

செயல் 1.2

உங்கள் பகுதியில் உள்ள, வேறுபாட்டு பண்புகளுடன் கூடிய தாவரங்களைக் கண்டறிந்து பதிவு செய்யவும்.

தென்னை	நெட்டை	குட்டை
பீன்ஸ்	வெள்ளை நிற மலர்	ஊதா நிற மலர்
கரும்பு	வெண்மை நிறத் தண்டு	ஊதா நிறத் தண்டு
சங்குப்பூ (கிளைடோரியா)	நீல மலர்	வெள்ளை மலர்

1.1.2. பாரம்பரியத்தின் இயற்பியல் தன்மை

பண்புக் காரணிகள், ஜீன்களினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. இவைகளே பாரம் பரியத்தின் காரணிகளாகின்றன. ஒரு பண்பின் இரு வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ள ஜீன் அமைப்புத் தன்மைக்கு, அல்லீல்கள் என்றும், அல்லீல்கள் வெளிப்படுத்தும் பண்பிற்கு அல்லீலோ மார்புகள் என்றும் அழைக்கப்படும்.

எ.கா. நெட்டை மற்றும் குட்டை தாவரங்கள்.

உருண்டையான அல்லது சுருக்கம் கொண்ட விதை உறை.

வெள்ளை அல்லது ஊதா நிற மலர்.

உயிர்களின் புற அமைப்பின் மாறுபாடுகளே வேறுபாடுகளை உருவாக்குகின்றன.

படம்.1.3 உண்ணும் விதத்திற்கேற்ப பறவைகளின் அலகுகள் மாறுபாடு

1.2. மாறுபாடுகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள சிற்றின உயிரினங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றுடன் ஒன்று

மாறுபடுகின்றன. மாறுபாடுகள் என்பது:

- சிற்றின உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் மாறுபாடு.
- இருவேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடு.
- பேரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் மாறுபாடுகள், என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

படம்.1.4 ஒத்த இரட்டையர்

ஒரே மாதிரியான அமைப்பையுடைய நகல்களாக உயிரினங்கள் என்றும் அமைவதில்லை. பாலிலா இனப்பெருக்க முறை மிக நெருக்கமான அமைப்பையுடைய உயிரினங்களை உருவாக்குவதால், மிகச்சிறிய அளவிலான மாற்றங்களையே ஏற்படுத்துகிறது.

பாலின இனப்பெருக்க முறை உடைய உயிரிகள், குறிப்பிட்ட நன்கு தெரியக்கூடிய வேறுபாடுகளை உருவாக்குகிறது.

1.2.1. மாறுபாடுகளின் வகைகள்

1. உடற்செல் மாறுபாடுகள் – உடற்செல்களில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை.

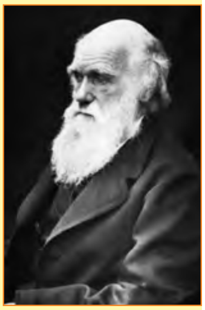
செயல் 1.3

உங்கள் பள்ளியில் அல்லது பகுதியில் உள்ள ஒத்த உடலமைப்பை உடைய அல்லது வேறுபட்ட உடலமைப்பை உடைய இரட்டையர்களைக் கண்டறிந்து அவர்களுக்குள் உள்ள வேறுபாடுகளைப் பதிவு செய்யவும்.

2. இனச்செல் மாறுபாடுகள் – இனச்செல்களில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் அடுத்தத் தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. இவ்வகைகளே புதிய புதிய சிற்றினம் உருவாகவும், பரிணாமத்திற்கும், காரணியாகிறது.

சார்லஸ் டார்வின் (1809–1882)

சார்லஸ் டார்வின் தனது 22ம் வயதில் உயிரியல் ஆய்வுக்காக கடற்பயணத்தை மேற்கொண்டார். தென் அமெரிக்கா மற்றும் அதன் கடலோரத் தீவுகளை 5 ஆண்டுகளாக உயிரியல் ஆய்வுக்காக ஆராய்ந்தார். பின் இங்கிலாந்து திரும்பியவுடன் மீண்டும் கடற்பயணத்தை மேற்கொள்ளாது, தன் இருப்பிடத்திலேயே மேலும் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு இயற்கை தேர்வு எனும் கருத்துக் கோளை உருவாக்கினார். அப்போது அவரால் உயிரினங்களின், வேறுபாடுகளின் காரணத்தை விளக்க இயலவில்லை.



மெண்டலின் விதிகள் இவருக்குத் தெரிந்திருக்குமேயானால், இன்னும் பல கொள்கைகளை வெளியிட்டிருப்பார். இவ்விரு அறிஞர்களும் ஒருவரை ஒருவர் அறிந்திருக்க வாய்ப்பின்றிருந்தனர்.

சார்லஸ் டார்வின் தனது பரிணாமக் கொள்கை மூலம் நன்கு அறிந்திருப்பினும், இவருடைய மண்புழு மற்றும் மண்வளத் தன்மை ஆய்வுகள் மூலமாக, தான் ஒரு இயற்கை ஆர்வலர் என்று உணர்த்தியிருக்கிறார்.

மாறுபாடுகளின் முக்கியத்துவம்

- பரிணாமத்திற்கு மாறுபாடுகள் ஊன்றுகோல்களாகின்றன.
- உயிரினங்கள், சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப தங்களை மாற்றிக்கொள்ள ஏதுவாகின்றன.

கரிம வேதியியல் பரிணாமம் குறித்த லாமார்க்கின் கருத்து

1.5 ஒட்டகச் சிவிங்கி

ஜீன் பாப்டீஸ் லாமார்க் (1744–1829), உடலுறுப்புப் பயன்பாடு பற்றிய விதி குறித்து விளக்கியிருந்தார். இதன் படி, தொடர்ந்து அதிகப் பயன்பாட்டில் இருக்கும் உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியுறும் என்றும், பயன்படா உறுப்புகள் நாளடைவில் பயன் இழந்து சிறுத்துப்போகும் என்றும் விளக்கியிருந்தார்.

லாமார்க் இவ்விதியை மெய்ப்பிக்க, ஒட்டகச் சிவிங்கியின் கழுத்தை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு, உயரமான மரக்கிளைகளின் இலைகளைப் பறித்து உண்பதற்காக நீட்டப்பட்ட கழுத்து, நாளடைவில் நீளமாக மாறியதென்றும், "தேவையும் எண்ணமுமே" இம்மாற்றத்திற்கு காரணமென்றும் விளக்கியிருந்தார்.

- வாழ்வியலுக்கான போராட்டத்தைத் தாங்கும் தன்மைகளை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன.
- உயிரினங்களுக்குள் தனி அடையாளத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன.
- இவ்வகை மாறுபாடுகள் அமையாவிட்டால், பாரம்பரியம் எனும் அறிவியல் மாற்றமே ஏற்பட்டிருக்காது. எல்லா உயிரினங்களும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

1.2.2. இயற்கைத் தேர்வு கொள்கை

சார்லஸ் டார்வின் உலகில் உள்ள உயிரினங்களைக் கூர்ந்து நோக்கி, உயிரினங்களின் வாழ்வியலுக்கான போராட்டமும், இதில் வெற்றி பெறுபவையே நிலை நிறுத்தப்படும், என்ற இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாட்டையும் வெளியிட்டார்.

மரபியல் மாற்றங்களில் தோன்றும் வேறுபாடுகளே பரிணாமத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

1.3. பரிணாமம்

பரிணாமம் என்பது எளியத் தன்மைக் கொண்ட உயிரிகளிலிருந்து, மேம்பட்ட தன்மைக்கொண்ட உயிரினங்களாக, படிப்படியாக ஏற்படும் மாற்றங்களாகும்.

படிமச் சான்றுகளின் மூலம், இப்பரிணாமம் மிகவும் மெதுவாக, பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக நடைபெறும் நிகழ்வாகும் என்று அறியலாம்.

சூழ்நிலைக் காரணமாக உயிரினங்களின் வேறுபாடுகள் பல சிற்றினப் பரவல்களை ஏற்படுத்தின.

1.4. சிற்றினமாதல்

மனித இனம் ஹோமோ செபியன்ஸ் எனும் ஒரே சிற்றினமாக உள்ளது.

இந்தியாவில் உள்ள மனிதர்களின் புறத்தோற்றம் புவி அமைப்பிற்கு ஏற்ப மாறுபட்டு உள்ளது. தென் இந்தியா, வட இந்தியா, வடகிழக்குப் பகுதி, காஷ்மீர் மற்றும் அந்தமான் பகுதிகளில் உள்ள மக்கள் ஒத்த அமைப்புடன் காணப்படுவதில்லை. கண்டங்களில் வாழும் மனிதர்களிலும் இத்தகைய மாறுபாடுகள் உள்ளன. இவர்களுக்குள் கலப்பு இல்லாததாலேயே இத்தகைய மாறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

ஓர் இனத்தின் இரு கூட்டத்தினர் புவி அமைப்பில் பிரிக்கப்பட்டு ஒன்றுக்கொன்று தனிமைப்படுத்தப்பட்டால், அவர்கள் தனி சிற்றினமாகவே ஆக்கப்படுவர்.

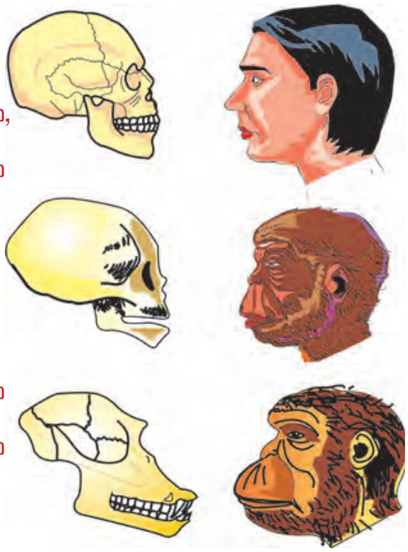
இரண்டு இனக் கூட்டம், புவி, இனப்பெருக்கக் காரணிகள் போன்றவற்றால் தனிமைப் படுத்தப்பட்டால் இவற்றின் ஜீன் அமைப்பும் மாற்றம் பெற்று புதிய சிற்றினமாக மாறுபடுகிறது.

இத்தகைய தனிமைப் படுத்துதல் காரணி புதிய சிற்றினம் உருவாதலுக்கானச் சூழலை ஏற்படுத்துகிறது.

ஆகவே, சிற்றினமாதல் என்பது ஒரு இனம் நெடுங்காலத்திற்கு, புவிக்காரணி, அல்லது

இனப்பெருக்க காரணிகளால் தனிமைப் படுத்தப்படுவது புதிய சிற்றினமாக மாறுபடும் நிகழ்வு ஆகும்.

1.5. மனிதனின் பரிணாமம்



படம்.1.6 நவீன மனிதனின் மண்டையோடும், சிம்பன்சி குட்டி மண்டையோடும் முதிர்ந்த சிம்பன்சி மண்டை யோட்டுடன் ஒப்பிடப் பட்டுள்ளது. குட்டி சிம்பன்சி மண்டையோடும் மனித மண்டையோடும் ஓரளவு ஒத்திருப்பதை காணலாம்.

சுமார் பதினைந்து மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், ஆப்பிரிக்காவில் உடல் முழுவதும் ரோமங்களுடன் கூடிய கொரில்லா, சிம்பன்சி குரங்குகள் மனித உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன.

3 – 4 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் மனிதன் போன்ற ஹோமினிட்டுகள் (மனித முன்னோடிகள்) கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவிற்கு வந்தனர்.

மெதுவாக, இவர்கள் பழங்களை உண்டு வாழ்ந்து, கற்களால் ஆன ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்தியதற்கானச் சான்றுகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.

நான்கு அடிகளுக்கு மிகாமல் உயரம் உடைய இவர்கள், நிமிர்ந்த நடை கொண்டவர்களாக கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவில் வாழ்ந்தனர். இவ்வகையினர் மனித இயல்பை ஒத்திருந்த ஹோமினிட்டுகள், ஹோமோ ஹெபிலிஸ் (மனிதருக்கு ஒப்பான இயல்பினர்) என்றழைக்கப்பட்டனர்.

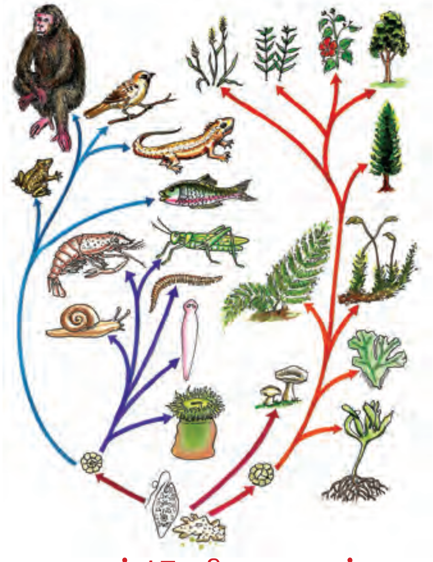
அடுத்து 1.5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் “ஹோமோ எரக்ட்டஸ்” என்ற மாமிச உண்ணிகளாக மனிதர்கள் தோன்றினர். கிழக்கு மத்திய ஆசியாவில் ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்த நியான்டர்தால் மனிதர்கள், தன்னை மறைத்தும், இறந்தவர்களைப் புதைக்கும் வழக்கத்தையும் கொண்டு வாழ்ந்திருந்தனர்.

தெற்கு ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றி கண்டங்களைக் கடந்து குறிப்பிடத்தக்க இனமாக மாறிய, ஆர்க்கி ஹோமோசெபியன்கள் உறை பனிக் காலத்தில் வாழ்ந்தனர்.

75,000–10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தற்கால ஹோமோசெபியன்கள் தோன்றினர். சுமார் 18,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வரலாற்றிற்கு முந்தையக் காலத்தில் குகைகளில் வாழ்ந்தும், வேட்டையாடியும் வந்தனர். 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் விவசாயத்தை அறிந்து, அதனை ஏற்று, தனிக் குடியிருப்புகளை உருவாக்கி வாழும் ‘மனிதபரிணாமம்’ தொடங்கியது.

1.6. பரிணாம மரம்

உயிரினங்களின் பரிணாமத்தை எளிதில் புரிந்துக் கொள்ள, மரபியல் மற்றும் தோற்றவியலில் ஒத்த அல்லது வேறுபட்ட உயிரிகளை, மரபியல் பண்புகளோடு பரிணாமம் அடைந்ததைக் கற்பனை கலந்த அமைப்பில் வரையப்படும் அமைப்பே, பரிணாம மரம் எனப்படும்.



படம் 1.7 பரிணாம மரம்

1.7. மரபுப் பொறியியல்

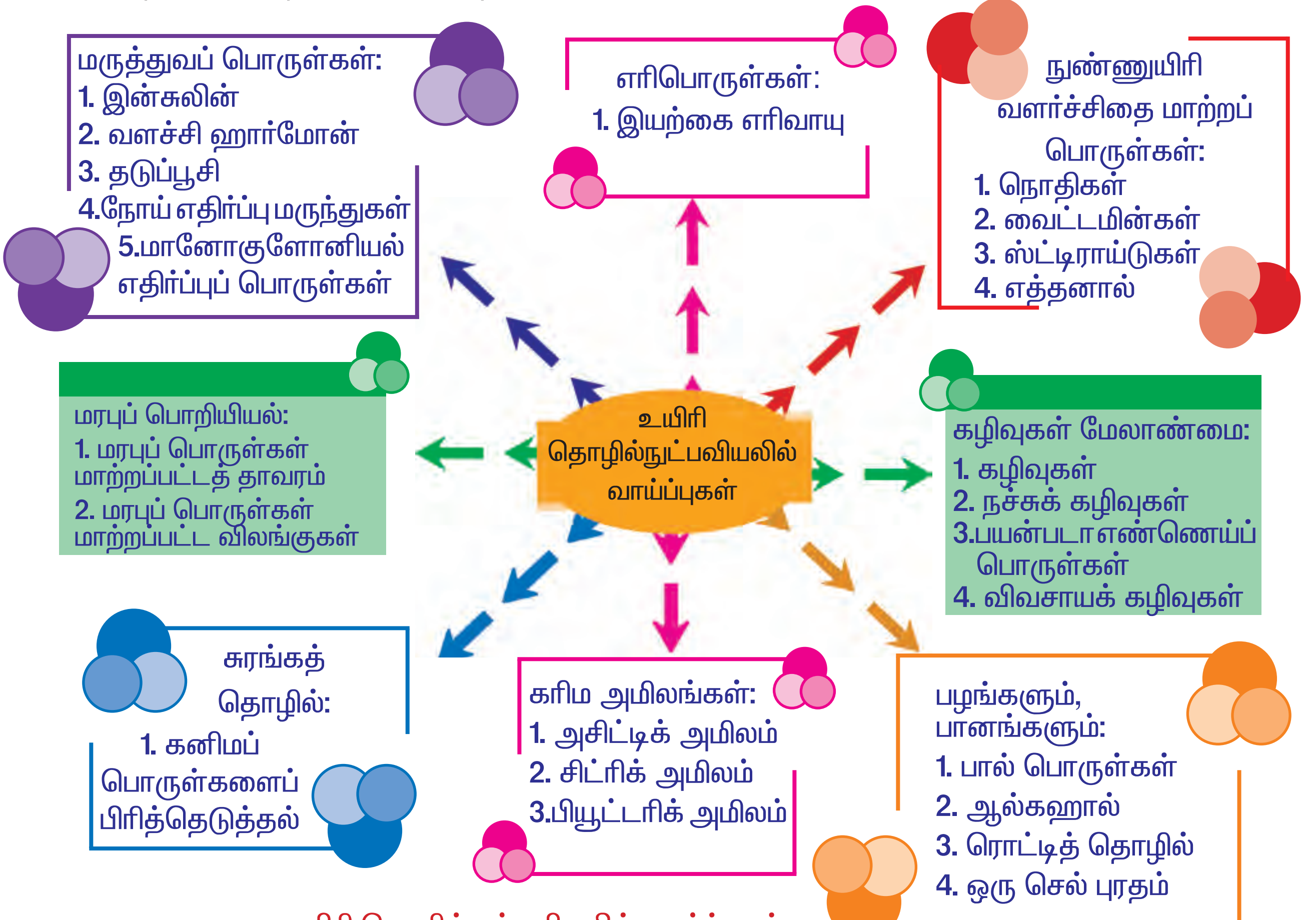
மரபுப் பொறியியல் என்பது, உயிரியின் குரோமோசோமின் டி.என்.ஏ (DNA)வில் புதிதாக மரபியல் தன்மைகளைச் சேர்த்தோ, குறைத்தோ, மாற்றம் செய்வதாகும். இதன் மூலம் உயிரியின் புற அமைப்பில் மாற்றத்தைத் தோற்றுவிக்க இயலும். இச்செயல்முறை டி.என்.ஏ. மாற்று தொழில்நுட்பம் எனப்படும். இது தற்காலத்தில் மரபியல், மூலக்கூறியல் மற்றும் உயிர்வேதியலில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியால் ஏற்பட்டதாகும்.

மரபுப் பொறியியலின் நன்மைகள்

- ஜீனின் அமைப்பு மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளை அறிந்துக் கொள்ளுதல்.
- அதிக அளவில் இன்சுலின் உருவாக்கம், இன்டர் பெரான் (வைரஸ்களுக்கு எதிரான புரதம்), மனித வளர்ச்சி ஹார்மோன், கால்நடைகளில் வாய், குளம்பு நோய் (கோமாரி நோய்) போன்றவற்றிற்கு எதிரான தடுப்பூசி உற்பத்திச் செய்தல்.
- விவசாயிகளுக்குப் பயன்படும் வகையில், நிஃப் ஜீனை பாக்டீரியாவுக்கு மாற்றி நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தச் செய்தல்.

1.7.1. மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படைத் தொழில்நுட்பம்

மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படைத் தொழில்நுட்பத்தில் டி.என்.ஏ.–வை பல துண்டங்களாக வெட்டியும், மற்றும் இத்துண்டங்களை ஒட்டவைக்கும் முறையாகும். DNA–வை சிறு துண்டங்களாக வெட்டவும், இத்துண்டங்களை ஒட்டவைக்கும் நொதிகளையும் கண்டறிந்தப் பின்னரே, மரபுப் பொறியியல் பெரிதும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.



உயிரி தொழில்நுட்பவியலில் வாய்ப்புகள்

அ) வரையறை நொதிகள் (அல்லது) ரெஸ்ட்ரிக்ஷன் எண்டோ நீயூக்ளியேஸ் என்னும் நொதி, ஒரு மூலக்கூறு கத்திரிக் கோலாக செயல் பட்டு டி.என்.ஏ.வைக் குறிப்பிட்டப் பகுதியில் வெட்டுவதற்கும்,

ஆ) டி.என்.ஏ. லிகேஸ் நொதி, (மூலக்கூறு பசை) டி.என்.ஏ. வின் வெட்டப்பட்ட துண்டங்களை ஒட்டவைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

1.8. உயிரி தொழில் நுட்பவியல் மற்றும் குளோனிங்

உயிரினச் செயல்பாடுகளிலும், உயிரித் தொழில்நுட்பம், மருத்துவம், விவசாயம், கால்நடை உற்பத்தி மற்றும் சுற்றுச் சூழலைத் தூய்மைப்படுத்துதலிலும் பயன்படும் நவீனக்கால தொழில்நுட்பமாகும்.

இச்செயல்பாடு, சாராயத் தொழிற்சாலை, நொதித் தொழில்நுட்பம், நோய் எதிர்ப்புப் பொருள் உற்பத்தி, கரிம அமில உற்பத்தி, வைட்டமின், தடுப்பூசி, ஸ்ட்டிராய்டு மற்றும் மோனோ குளோனியல் எதிர்ப்புப் பொருட்களின் உற்பத்திக்கு பெரிதும் பயன்படுகிறது.

சாராயத் தொழிற்சாலை: நொதித்தல் மூலம் பீர், ஒயின் போன்ற ஆல்கஹால் பொருட்கள் உற்பத்திக்கு பயன்படுகிறது.

நொதித் தொழில்நுட்பவியல்: நொதி என்பது உயிரியல் வினை ஊக்கிகள் ஆகும். செல்லியலில் செயலை வேகப்படுத்துதல் இதன் பணியாகும். கரிம வேதியியலிலும் மருந்து உற்பத்தித் தொழிலில் நொதிகள் அதிகமாகப் பயன்படுகின்றன.

உயிர் எதிர்ப்புப் பொருட்கள்: மனித உடலின் நோய் எதிர்ப்பு தன்மையை ஊக்குவிக்கும் வகையில், உடலின் நச்சு நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிராக மருந்துப் பொருள் உற்பத்தியியலில் பயன்படுகிறது.

கரிம அமிலங்கள்: வினிகர் உற்பத்திச் செய்ய, அசிட்டிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

எட்வர்ட் ஜென்னர் (1749–1823)

இவர் 1791ல் தடுப்பூசி எனும் சொற்றொடரை உருவாக்கி, தடுப்பூசிக் கொள்கைகளை வெளியிட்டார். உயிரி தொழில்நுட்பவியல் மூலம் தயாரிக்கப்படும் தடுப்பூசியில் செயல் மந்தமாக்கப்பட்ட, அல்லது கொல்லப்பட்ட உயிரிகளுக்குப் பதிலாக, எதிர்ப்புத் தோன்றியாக, புரதங் களைப் பயன்படுத்தினார். இவ்வகைத் தடுப்பூசி ஹெபடைட்டிஸ் B வைரஸ்களுக்கு (HBV) எதிராக முதன்முதலில் பயன்படுத்தப் பட்டது.

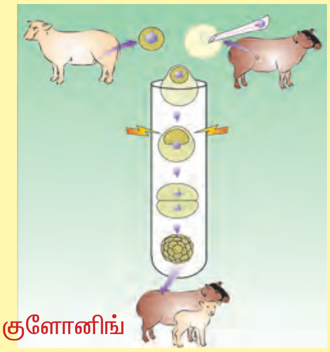
வைட்டமின்கள்: வைட்டமின்கள் இயற்கையாக உணவில் காணப்படுகிறது. இவை மிகச்சிறிய அளவில் தேவைப்படும் வேதிப்பொருளாகும். ஆற்றல் ஏதும் அளிக்காத, ஆனால் ஆற்றல் மாற்றம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற ஒழுங்குப்படுத்துதலில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

தடுப்பூசிகள்: குறிப்பிட்ட நோய்க்கு எதிராகச் செயல்படும் பொருள்களாகும். இவை ஒரு எதிர்ப்புத் தோன்றியாக (ஆன்டிஜென்) செயல்பட்டு, எதிர்ப்புப் பொருள் (ஆன்டிபாடி) உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன.

ஸ்ட்டிராய்டுகள்: ஸ்ட்டிராய்டுகள் லிப்பிடுகளிலிருந்துப் பெறப்பட்டவையாகும். எ.கா. ரைசோபஸ் பூஞ்சைகளிலிருந்து கொலஸ்டிரால் அடங்கிய பிரட்னிசெலோன் எனும் ஸ்ட்டிராய்டு பெறப்படுகிறது.

மானோகுளோனியல் எதிர்ப்புப் பொருட்கள்: (ஓரினச் செல் எதிர்ப்புப் பொருட்கள்) புற்று நோய்க்கு எதிராகப் பயன்படும் எதிர்ப்புப் பொருள்களாகும். இவை குளோன் செல்களால் உற்பத்திச் செய்யப்படுகின்றன.

டாலி உருவாக்கம்



டாலி என்பது பிரதியாக்க முறையில், டாக்டர் ஐயான் வில்முட் மற்றும் அவருடைய உதவியாளர்களால் ஸ்காட்லாண்ட் ரோஸ்லின்ட் ஆய்வு நிறுவனத்தில் ஜூலை 1996ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு செம்மறி ஆட்டுக்குட்டியாகும்.

டாலியை உருவாக்க, ஆய்வாளர்கள் ஆறு வயதுடைய பின்டார்செட் வெள்ளைச் செம்மறியாட்டின் பால்மடி செல்லின் உட்கருவைப் பயன்படுத்தினர்.

இவ்வுட்கருவின், இருமைய (2n) குரோமோசோம்கள், அனைத்து ஜீன்களுடன் இருந்தன. இதனைத் தகுந்த முறையில் பாதுகாத்து பராமரித்தனர். மற்றொரு ஆட்டின் அண்டம் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, அதனுள் இருக்கும் ஒரு மைய (n) உட்கரு நீக்கப்பட்டது.

பால் மடியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட (2n) செல்லின் உட்கரு, அண்டத்தின் சைட்டோபிளாசத்தில் சேர்க்கப்பட்டது.

உட்கரு சேர்க்கப்பட்ட அண்டத்தை, மற்றொரு வளர்ப்புத் தாயான செம்மறி யாட்டின் கருப்பையில் பதியப்பட்டது. அண்டத்தினுள் இணைக்கப்பட்ட உட்கருவில் குரோமோசோம்கள் (2n) இரு மைய நிலையில் இருந்ததால் இவை வளர ஊக்குவிக்கப்பட்டு, புதிய குளோனாக உருவாகி பிறந்தது. இதை டாக்டர் ஐயான் வில்முட், டாலி எனப் பெயரிட்டார்.

படம் 1.8 ஆட்டுக்குட்டியுடன் டாக்டர் ஐயான் வில்மூட்

1.8.1. குளோனிங்களின் வகைகள்

1. இயற்கையானது: தோற்றத்தில் ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள் இயற்கையாகத் தோன்றுவது.

2. தூண்டப்பட்டது: செயற்கை முறையில், உட்கரு மாற்றத்தின் மூலம் பெறப்படுவதாகும்.

1.9. ஸ்டெம்செல் (மூலச்செல்) மற்றும் உறுப்புச் சீரமைப்பு

ஸ்டெம் செல் வளர்ப்பு எனப்படும் மூலச் செல் வளர்ப்பு முறை, பயன்பாட்டு உயிரியலின் நவீனத் துறைகளில் ஒன்றாகும். மூலச் செல்கள், மாறுபாடு அடையாத ஒரு செல் குழுமமாகும். விலங்கு மற்றும் தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படுகின்றன. இச்செல்களுக்கு இரு முக்கியப் பண்புகள் உள்ளன; அவையாவன,

1. மூலச்செல் என்பது சிறப்படையாத செல் குழுமம் ஆகும். இவை மைட்டாசிஸ் முறையில் பிளவுற்று, மிக அதிக செல்களை உருவாக்கும் தன்மையுடையன.

2. மூலச்செல்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட செயல் தன்மை உடையது.

எடுத்துக்காட்டாக இதய தசை, இன்சுலினை உற்பத்தி செய்யும் கணையத்தில் காணப்படும் பீட்டா செல்கள், மூளையில் காணப்படும் சிறப்பு நரம்பு செல்கள் (நியூரான்கள்) போன்றவற்றில் செலுத்தப்பட்டு,

வளர ஊக்குவிக்கப்பட்டால், இவை சிறப்புத் தன்மையுடைய செல்களாக மாறும்.

1.9.1. மூலச் செல்களின் வகைகள்

மூலச்செல்கள் இருவகைப்படும். அவையாவன,

1. கருவின் மூலச் செல் வகை: ஆய்வகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில், உடலுக்கு வெளியே செயற்கை முறையில் கரு உருவாக்கப்பட்டு, அக்கருவிலிருந்து கருவின் மூலச் செல்கள் பெறப்படுகிறது.

கருவுருதலுக்குப்பின், செல் பிரிதலின் மூலம் கருச் செல்கள் கருக் கோளமாகின்றன, வேறுபாடு அடையாத செல் குழுக்கள் தனித்துப் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன, இவையே மூலச் செல்கள் எனப்படுகின்றன.

2. முதிர்ந்த அல்லது உடல்மூலச் செல்கள்: மனிதன் மற்றும் உயர்நிலை விலங்குகளின் வளர்ச்சி நிலையில் தாய் எபிதீலியல் திசு, இணைப்புத் திசு, தசைத் திசு, இரத்தக் குழல், நரம்பு மற்றும் இனப்பெருக்கத் திசுக்கள் போன்ற நன்கு வேறுபடுத்தப்பட்ட திசுக்களில் காணப்படும் வேறுபாடு அடையாத செல்களுக்கு உடல் மூலச் செல்கள் என்று பெயர். இவற்றைப் பதித்து வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கப்பட்டால், இவைகள் பிரிந்து பெருகி வளர்ந்து, அதே போன்று திசு வளர்ச்சிக்குரிய செல்களாக மாறும்.

இவற்றின் வளர்ப்பு முறையானது, கருவின் மூலச்செல் நிலைப்போன்றதே ஆகும்.

உடல் மூலச் செல்கள் பொதுவாக எலும்பு மஜ்ஜை, கருச்செல், பனிக்குடத் திரவம், தொப்புற்கொடி இரத்தத்திலிருந்துப் பெறப்படுகிறது.

1.10. நுண்ணுயிர் பெருக்கம்

உயிரி தொழில்நுட்பவியல் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுகிறது. விவசாயம், மருத்துவம், உணவுத் தொழில் போன்ற பல தொழில் அமைப்புகளில், மிகுந்த வாய்ப்புகள் உடையதாகும்.

அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணுயிர் பெருக்கத்தின் பயன்பாடு

தடுப்பூசிகள்: கொல்லப்பட்ட, அல்லது உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகள் மூலம் எதிர்பொருட்கள் பெறப்படுகின்றன. இவை நோய்த்தடுப்பாற்றலை ஊக்குவிக்கப் பயன்படுகிறது.

உயிர் எதிர்ப்புப் பொருட்கள்: இவை பூஞ்சை, பாக்டீரியா மூலம் பெறப்படும் வேதியியல் பொருள்களாகும். நோய்த் தரும் உயிரிகளைக் கொன்று நோயிலிருந்துப் பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

வைட்டமின் B_{12} : உயிரித் தொழில்நுட்ப முறையில் பெறப்படும் வைட்டமின் B_{12}, பெர்னீஷியஸ் இரத்தச் சோகை நோயைக் குணமாக்கப் பயன்படுகிறது.

நொதிகள்: உயிர் வேதியியலில் முக்கிய பங்கேற்கும் நொதிகள், நுண்ணுயிர் பெருக்கம் மூலம் பெறப்படுகின்றன.

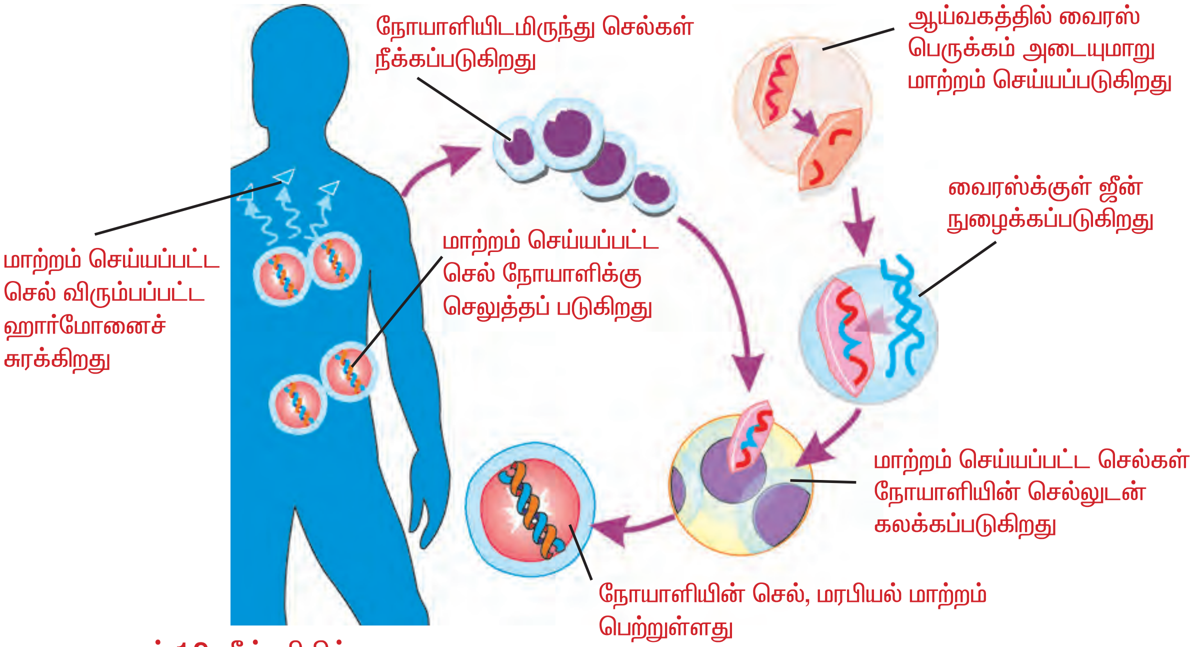
எடுத்துக்காட்டாக அமைலேஸ் நொதி, பேக்ட்டீரியாவின், அமைல்லோ புரோட்டின்கள் மூலம் பெறப்படுகிறது.

1.11. உயிர் உணரி மற்றும் உயிர்ச் சிப்புகள்

உயிர் உணரி என்பது, நொதி, எதிர்ப் பொருள், ஹார்மோன், நியூக்களிக் அமிலம் மற்றும் உயிரிகளின் செல்கள் மூலம் போர்த்தப்பட்ட உணரியுடன் இணைக்கப்பட்ட ஓர் கருவியாகும். இக்கருவி உயிரியல் தூண்டலை மின்தூண்டலாக மாற்றுகிறது. இக்கருவிகளை மருத்துவம் மற்றும் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இக்கருவிகள் மூலம்

1. இரத்த குளுக்கோஸ் அளவைக் கணக்கிடலாம்.
2. நோயுறுதல் காரணமாக உருவான, உடலின் நச்சுத்தன்மையைக் கணக்கிடலாம்.



படம் 1.9 ஜீன் சிகிச்சை முறை

3. குடிநீரின் மாசுறுதலைக் கண்காணிக் கலாம்.
4. உணவின் மணம், சுவை, நயம் போன்றவற்றை அளவிடவும் பயன்படுத்தலாம்.

உயிரிச் சிப்புகள்

உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் மூலமாக, உயிரிச்சிப்புகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எதிர்காலத்தில் உயிரியல் கணிப்பொறிகளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படலாம். இவை பாதுகாப்புத் துறை, மருத்துவத் துறையில் பெரிதும் பயன்படலாம்.

1.12. இன்றைய அறிவியல் – மரபணு மருத்துவம்

இன்சுலின் சார்ந்த நீரிழிவு நோய் (டயபடிஸ்), இன்சுலின் செலுத்துதல் மூலம் குணப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை டயபடிஸ் குறைபாடுகள், ஜீன் மூலம் கணையத்தில் உள்ள பீட்டா செல்கள் அழிவுறுதலால் ஏற்படுகிறது. உயிரி தொழில்நுட்பம் மூலமாக புதிய ஜீன் புகுத்துதல் அல்லது ஜீன் சரிசெய்தல் வகைகளில் சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டு சரி செய்யப்படுகிறது.

மரபணு மருத்துவம் என்பது மரபு வழியாகவோ மற்றும் பெறப்பட்ட நோய் குறைபாடுகளான புற்றுநோய் மற்றும் எய்ட்ஸ் நோய்க்கு காரணமான ஜீனை புதிய ஜீன் புகுத்துதல் அல்லது குறைபாடுடைய ஜீனை சரிசெய்யும் முறை மூலம் குணப்படுத்துதலாகும்.

மரபணு மருத்துவத்தில் உடற்செல்களில் அல்லது இனச் செல்களில் (விந்து செல் (அ) அண்ட செல்) காணப்படும் ஜீன் குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து சரிசெய்யலாம்.

மரபணு மருத்துவத்தின் வகைகள்

உடற்செல் மரபணு மருத்துவம் – குறைபாடு உள்ளவரின் முழு ஜீன் தொகுதியையும் மாற்றும் முறையாகும். இம்மாற்றம் அடுத்தத் தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை.

இனச்செல் மரபணு மருத்துவம் – பெற்றோர்களின் அண்டம் அல்லது விந்துச் செல்கள் மாற்றத்தினால் செய்யப்படுவதாகும். இது அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. மெண்டல் தோட்டப் பட்டாணி (பைசம் சைட்டைவம்) செடியில் 7 வகையான மாற்று உருவ வேறுபாடுகளை கண்டறிந்தார். கீழ்கண்டவற்றில் ஒரு வகை வேறுபாடு மாறி உள்ளது. எதுவெனக் கண்டுபிடி. (தண்டின் உயரம், நெட்டை, குட்டை / விதை, நிறம், மஞ்சள், பச்சை / மலரின் அமைவிடம் நுனி, அச்சு / தண்டு அமைப்பு மென்மையானது – கடினமானது)

2. ஆதி மனிதன் தோன்றியது (ஆப்பிரிக்கா, அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, இந்தியா)

3. கீழ்கண்டவற்றுள் எது பாரம்பரியத் தன்மைக் கொண்டது. (மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட விந்தணு, விந்தகத்தில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட ஜீன்கள், கருச்செல்லில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்டவை, பால் மடிச் செல்லில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்டவை)

4. இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாட்டை வெளியிட்டவர். (சார்லஸ் டார்வின், ஹியூகோ–டீ–வாரிஸ், கிரிகர் ஜோகனன் மெண்டல், ஜீன் பாப்டைஸ் லாமார்க்)

5. உடற் செல் ஜீன் சிகிச்சை முறை என்பது. (விந்துச் செல்லில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது, தலைமுறையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது, உடற்செல்லில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது, உடலில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது)

பகுதி – ஆ

6. மெண்டல் தன் ஆய்வில் தோட்டப் பட்டாணிச் செடியில் உயரம் என்றப் பண்பினை ஓங்குப் பண்பாக இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். அதேப்போல நாவினை உருளையாக உருளச் செய்தல் மனிதரில் ஓங்குப் பண்பாகும். 60 மாணவர்கள் உள்ள ஒருக்குழுவில் 45 மாணவர்கள் நாவினை உருளச் செய்ய முடியும், 15 மாணவர்கள் இவ்வாறு செய்ய இயலாதவர்கள்.

   அ) மேற்கூறிய சூழ்நிலையில், இந்த பண்பின் ஓங்கு மற்றும் ஒடுங்குப் பண்பின் விகிதத்தைக் காண்க.

   ஆ) தோட்டப்பட்டானிச் செடியில் மெண்டல் விளக்கிய ஒரு பண்பு கலப்பினத்தை வரைபட வடிவில் எழுதுக.

7. கடத்தக் கூடிய பண்புகள் தன் சிற்றினத்திற்குள்ளும், பேரினத்திற்குள்ளும் மாறுபடும். கீழ்காணும் பண்புகள் எத்தகைய மாறுபாடுகள் உள்ளது எனக் குறிப்பிடுக.

   அ. மனிதக் கண்நிறம் நீலம், கறுப்பு, பழுப்பு, பச்சை என மாறுபடுகிறது. இவ்வகை மாறுபாடு ____________ எனப்படும்.

   ஆ. முயல், யானை போன்றவற்றில் காணப்படும் பல் அமைப்பு மாறுபட்டுள்ளது. இவ்வகை மாறுபாடுகள் ____________________ எனப்படும்.

8. இருபால் உயிரிகளிடையே தோன்றும் அதன் தலைமுறை, குறிப்பிட்ட தன்மையுடைய நன்குத் தெரியக்கூடிய வேறுபாடுகளுடன் இருக்கும். பாலிலா இனப்பெருக்க முறை உருவாகும் தலைமுறைகள் குறைந்த அளவே மாறுபாட்டுடன் காணப்படுகிறது.

   அ. மேற்கூறிய கூற்றை ஏற்றுக்கொள்கிறீர்களா ?

   ஆ. கீழ்க்காணும் உயிரிகளில் பாலிலா இனப்பெருக்கமுறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரிகள் யாவை ? (பாரமீசியம், யூக்ளினா, மண்புழு, பறவை)

9. பாரம்பரியம் சார்ந்த சில முக்கிய வார்த்தைக் குறிப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

   அ) ____________________ காரணிகள் இயற்பியல் சார்ந்த பாரம்பரியக்காரணிகள் ஆகும்.

   ஆ) ____________________ என்பது ஒரே ஜீனின் மாற்று வெளிப்பாடு ஆகும்.

   இ) ____________________ என்பது அல்லிகளுடைய எதிர்பண்பமைப்பு ஆகும்

   (அல்லில், மாறுபாடுகள், சிற்றினமாதல், ஜீன், அல்லீலே மார்புகள்)

10. உடற்செல்களில் ஏற்படும் மாற்றம் அடுத்தத் தலைமுறைகளுக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை. இனச் செல்லில் ஏற்படும் மாறுபாடு தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதாகும். ஹீரோஷிமா அணுக்குண்டு வீச்சின் கதிரியக்கம் தலைமுறை, தலைமுறையாக கடத்தப்படுகிறது. மேற்கூறிய கூற்றைப் பகுத்தாய்ந்து, நீ தெரிந்துக் கொண்டதை எழுதுக.

11. ஆதி மனிதன் முதல் தற்கால மனிதன் வரை கொடுக்கப்பட்ட மனித இனங்களை வரிசைப் படுத்தவும். நியான்டர்தால் மனிதன், ஹோமியோ ஹேபிலஸ், ஹோமியோ எரக்ட்டஸ், ஹோமோ செபியன்.

12. உயிரி தொழில்நுட்பவியல், உயிரியலின் தற்போதய அறிவியலாகும். இதன் அடிப்படை தொழிற்நுட்ப உதவியால் பல்வேறுபட்ட பொருட்கள் உற்பத்திச் செய்யபடுகிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்டவற்றில் எக்குழு உயிரி தொழில்நுட்ப முறையில் தயாரிக்கப்படுவதில்லை. கண்டறிந்து காரணம் கூறுக.

அ) நொதிகள், கரிம அமிலங்கள், ஸ்டிராய்டு, தடுப்பூசிகள்.

ஆ) தடுப்பூசிகள், நொதிகள், எதிர்பொருட்கள், கரிம அமிலங்கள்.

இ) எதிர் உயிரிப் பொருட்கள், ஹார்மோன்கள், ஸ்டிராய்டு, தடுப்பூசிகள்.

ஈ) ஸ்டிராய்டு, நொதிகள், எதிர்பொருட்கள், தடுப்பூசிகள்.

13. ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள், குரோமோசோம் அமைப்பிலும் ஒத்திசைந்தவர்கள். கீழே குறிப்பிட்டவைகளை தகுந்த வார்த்தை கொண்டு முழுமைப்படுத்து.

அ) ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள் ______________________ (இயற்னையான இரட்டையர்கள் / ஊக்கு விக்கப்பட்ட இரட்டையர்கள்)

ஆ) ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள் ______________________ (வேறுபாடுகளுடன் காணப்படுபவர் / ஒரேமாதிரியான அமைப்பை உடையவர்கள்)

14. இந்தியா, ஸ்ரீலங்காவில் வாழும் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தவளையின் மூதாதையர் ஒருவரே.ஆனால் தற்போது இந்தியா, இலங்கையில் காணப்படும் அதேஇனத் தவளைகள் தனிச் சிற்றினமாகி உள்ளன.

அ) மேற்குறிப்பிட்ட வரைபடத்தின் அமைப்பில் எக்காரணி இத்தவளை இணத்திலுள்ள தனிச் சிற்றினமாக்கி உள்ளது.

ஆ) புதிய சிற்றினம் உருவாதலுக்கான பிறக்காரணிகளை எழுதுக.

பகுதி – இ

15. மனித பரிணாமம் கடந்த 15 மில்லியன் ஆண்டுகளில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களை கொண்டதாக உள்ளது.

அ) வளர்ச்சி பரிணாமத்தை ஆண்டுச் சார்ந்து முறைபடுத்துக.

ஆ) ஆரம்பக்கால குகைகள் எப்போது தோன்றின ?.

இ) ஆரம்பக்கால ஹோமினிட்கள் வாழ்வு குறித்து எழுதுக.

மேலும் அறிய

நூல்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxform University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

உயிரியல்

அலகு 2

நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலம்

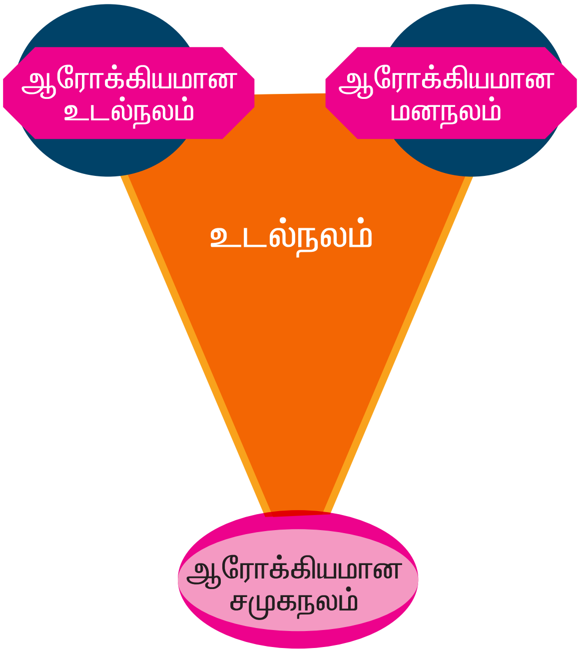
2. நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலம்

நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்றச் செல்வம் என்பது மிகச்சரியானப் பழமொழியாகும். ஆரோக்கியத்தைவிட ஆனந்தம் ஏதுமில்லை. ஆரோக்கியம் என்பது உடல், மனம் மற்றும் சமூகம் சார்ந்த செயல்களில், இடர்பாடின்றி இருப்பதைக் குறிக்கிறது. நமது உடல் அமைப்பு நோய்களுக்கு எதிராக செயல்படும் மிகச்சிக்கலான செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாக நோய் களுக்கு எதிரான தடையமைப்பை நம் உடல் பெற்றுள்ளது.

2.1. உடல் நலமும் அதன் முக்கியத்துவமும்

உடல் அவையக்குறைபாடின்றியும், நோய் இன்றி இருப்பதும் மட்டுமல்லாமல், உடல்நலம் என்பது ஒரு மனிதனின் உடல், மனம், மற்றும் சமுகம் சார்ந்த இடர்பாடின்றி இருத்தலைக் குறிப்பதாகும். உடற்குறைபாடு, நோயுற்று இருப்பதை மட்டுமே குறிப்பது ஆகாது.

ஒரு மனிதன், நல்ல ஆரோக்கிய நிலையில் உள்ளபோது அவரது உடல் உறுப்புகள் நல்ல முறையில் இயங்குகிறது. அவரது உடல் மனம் மற்றும் சமுக நிலைகளைச் சமன் செய்துக் கொள்கிறது.



படம் 2.1 நல்ல உடல்நலம்

சுற்றுச் சூழியல் சார்ந்த வெப்பம், ஈரப்பதம், காற்றழுத்தம், சூரியன், மழை மற்றும் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாசு, அணுக்கதிர் வீச்சு, ஊட்டச் சத்துப் பற்றாக்குறை, நம்மைச்சுற்றி மில்லியன் கணக்கில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள், மனிதர்களுக்குள் ஏற்படும் சிறுப் போராட்டங்கள் ஆகியன நம் ஆரோக் கியத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் ஆகும்.

உடல் நலத்தின் பரிமாணங்கள்

உடல் பரிமாணம்: நல்ல ஆரோக்கிய மனிதன் தோற்றத்தில் தெளிவு, பளபளப்பான சரும அமைப்பு, நல்ல வளர்ச் சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகள், அடர்ந்த ஒளிரும் கூந்தல், கண்களில் கருவளையமற்ற தன்மை போன்றவை நல்ல உடல்நல பரிமாணத்தின் கூறுகளாகும்.

மனப்பரிமாணம்: தன்னுடைய பலம், பலவீனத்தை அறிந்த நிலை, தாழ்வு மனப் பான்மை அற்ற நிலை ஆகியவை நல்ல மனப்பரிமணாங்களாகும்.

சமூகப்பரிமாணம்: சமூகத்துடன் ஒத்திசைந்து, பிறர்மீது குற்றம் காணாது, நல்ல சமூக உணர்வுகளைப் பேணுவதும், குடும்பத்தில் சண்டைச் சச்சரவுகள் இன்றி, பணி இடத்திலும் சமூக உறவைப் பேணுவது சமூக பரிமாணம் எனப்படும்.

2.2. நோய்களும் அதன் காரணிகளும்

நோயுற்ற நிலையென்பது ஆரோக்கியத் திற்கு எதிரானது.

உடல் உறுப்புகளின் செயல்பாடு குறைவது, நோய் எனப்படும். பல் வேறு நோய்கள் நம் உடல் நலத்தைப் பாதிக்கிறது.

செயல் 2.1

மேற்கூறிய பரிணாமங்களைக் கொண்டு, உங்கள் வகுப்புத் தோழர்கள் / சுற்றத்தாருடைய நலத்தன்மையைப் பதிவுச் செய்யவும்.

நல்ல உடல் நலத்துடன் உள்ளவர்கள், பிறருடன் நல்ல உறவைப் பேணுபவர்கள், நோயுற்றவர்கள், இவர்களை வகைப் படுத்தவும், உன் நண்பனிடம் உள்ள, உனக்குப் பிடித்த குணங்களை வரிசைப்படுத்தவும்

நோய்க்கான காரணிகள்

நோய்க்கிருமிகள், சூழ்நிலைக் காரணிகள், சத்துப் பற்றாக்குறை, மரபியல் காரணிகள், வளர்ச்சிதை மாற்றக் குறைபாடுகள் நோய்க்கான காரணிகளாக அமைகிறது.

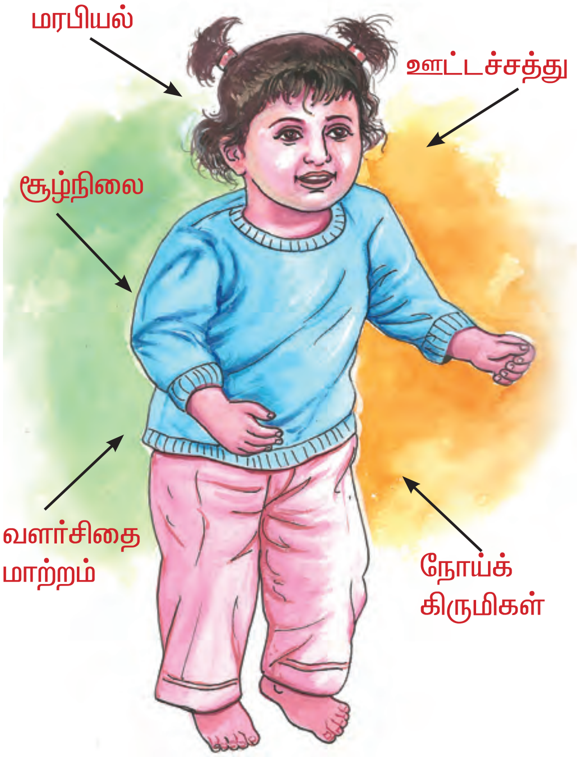
காரணிகளைக் கொண்டு, நோய்களைக் கீழ்காணும் முறையில் வகைப்படுத்தலாம்.

1. நோய்க்கிருமிகள் அல்லாது தோன்றும் நோய்கள்
2. நோய்க் கிருமிகளால் தோன்றும் நோய்கள்

2.2.1. நோய்க்கிருமிகள் அல்லாது தோன்றும் நோய்கள் – தொற்றும் தன்மையற்ற நோய்கள்,

உடல் உறுப்புகளின் செயலற்றத் தன்மை அல்லது வளர்ச்சிதை மாற்றக்குறைபாடு நோய்கள்

ஆரோக்கியமான உடல் நலத்துடன் கூடிய மனிதனின் இரத்த சர்க்கரை அளவு, உணவுக்கு முன்னர் 80 – 120 மி.கி. / 100 மி.லி. என்ற அளவில் இருக்கும். உணவுக்குப் பின்னர் அதிக அளவில் குளுக்கோஸ் இரத்தத்தில் உயரும்போது இவை கரையாத கிளைகோஜனாக மாற்றப்பட்டு, எதிர்காலத் தேவைக்காக கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் சேமிக்கப்படும். பின் தேவைப்படும்போது மீண்டும் பயன்படும் குளுக்கோஸாக மாற்றப்பட்டு இரத்தத்தில் சேரும். இச்செயல்பாடுகள் அனைத்தும் கணையத்தில், லாங்கர்ஹான் திட்டுக்களில் காணப்படும் பீட்டா செல்களில் சுரக்கப்படும் இன்சுலின் என்னும் ஹார்மோனால்



படம். 2.2 நோய்க்கான காரணிகள்

கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இன்சுலின் தேவையான அளவு சுரக்காதபோது, இரத்தத்தில் காணப்படும் கூடுதல் சர்க்கரை பயன்படுத்தப்படாமல் சிறுநீர் வழியாக வெளியேற்றப்படும். இந்நோய்க்கு டயபட்டிஸ் மெலிடஸ் என்று பெயர்.

இதே போன்று, டயபடிஸ் இன்சிபிடிஸ், இதய நோய்கள், சிறுநீரகச் செயலிழப்பு, உயர் இரத்த அழுத்தம், உடற் பருமன், அல்சிமர் நோய், மூளையைத் தாக்கும் பக்கவாத நோய்கள் போன்றவை வளர்ச்சிதைமாற்றச் செயல்பாட்டுக் குறைவால் தோன்றும் நோய்களாகும்.

2.2.2. பரம்பரை நோய்கள் அல்லது மரபியல் நோய்கள்

மரபியல் நோய்கள் குறைபாடுள்ள அல்லது திடீர் மாற்றமடைந்த ஜீனால் தோன்றுகிறது. அல்பினிசம் என்பது பரம்பரை நோயாகும். இது தோல், ரோமம், கண்களில் மெலானின் என்ற நிறமி இல்லாததால் தோன்றுகிறது. இது திடீர் மாற்றமடைந்த ஒடுங்கு ஜீன்களால் ஏற்படுகிறது.

இதன் அறிகுறிகளாக, பால் போன்ற வெண்மையான தோல் நிறம், சூரிய ஒளி மீது அதிக உணர்வு கொண்டதால் ஏற்படும் ஒளிகாழ்ப்பு (போட்டோ போபியா) நிலையும், ஹீமோபிலியா எனும் இரத்தம் உறையாமை நோய், சிக்கிள் செல் அனிமியா எனும் கதிர் அரிவாள் இரத்தச் சோகை நோய், தாலசீமியா, டவுன் குறைபாடு. குமிழிச் சிறுவன் நோய் அறிகுறி போன்றவை பரம்பரையாகக் கடத்தப்படும் மரபியல் நோய்களாகும்.

2.2.3. உணவு சத்துப் பற்றாக்குறை நோய்கள்

நல்ல உடல் நலத்திற்கு, மனித உடலுக்குத் தேவைப்படும் அனைத்து உணவுப் பொருட்களும் சரியான விகிதத்தில் சரியான அளவில் இருத்தல் வேண்டும். இவற்றில் காணப்படும் குறைபாடு பலவித சத்துக் குறைபாடு நோய்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. குழந்தைகளின் புரத குறைபாடு மராசுமஸ் மற்றும் குவாஷியோர்கர் எனும் நோய்களுக்குக் காரணியாகிறது.

படம். 2.3 ஒரு அல்பினோ

மராசுமஸ் நோய்க் காரணமாக, குழந்தையின் எடைக் குறைவு, கடுமையான வயிற்றுப் போக்கு, எலும்புமீது தோல் போர்த்தப்பட்டது போன்ற உடலமைவுடன் குழந்தைகள் காணப்படுவர்.

குவாஷியோர்கர் நோயினால் குழந்தைகளுக்கு உப்பிய வயிறு, முகம் மற்றும் கால்களில் வீக்கம் காணப்படும்.

படம். 2.4 குவாஷியோர்கர்

படம். 2.5 மராசுமஸ்

உயிரியல்

வைட்டமின் குறைபாட்டால் ஏற்படும் நோய்கள் அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

வைட்டமின்	குறைபாட்டு நோய்கள்	அறிகுறிகள்
வைட்டமின் A	நிக்டோ லோபியா	மாலைக்கண்
வைட்டமின் B_1	பெரி – பெரி	நரம்புச் செயல்பாடு குறைவு
வைட்டமின் B_5	பெல்லாகரா	மறதி நோய், தோல் நோய், வயிற்றுப்போக்கு
வைட்டமின் B_{12}	பெர்னீசியஸ் அனிமியா	இரத்தச் சிவப்பணு சிதைவு
வைட்டமின் C	ஸ்கர்வி	ஈறுகளில் இரத்தம் கசிதல், பல் விழுதல்
வைட்டமின் D	ரிக்கட்ஸ்	எலும்புகளில் கால்சியம் குறைபாடு
வைட்டமின் E	மலட்டுத் தன்மை	இனப்பெருக்கச் செயல் குறைபாடு
வைட்டமின் K	இரத்தம் உறையாமை	அதிக இரத்த இழப்பு

கிருமிகள் காரணமாகத் தோன்றும் நோய்கள்

கிருமிகளினால் நோய் பரவும் கொள்கையை, இராபர்ட் கோச், மற்றும் லூயிஸ் பாஸ்டர் வெளியிட்டனர். ஒரு நுண்ணுயிரி அல்லது நோய்க் கிருமி மனித உடலுக்குள் நுழைந்து, வேகமாக வளர்ந்து தன் எண்ணிக்கையைப் பெருக்கிக் கொள்கிறது. இவைகள் டாக்ஸின்கள் எனும் நச்சுக்களை உற்பத்திச் செய்து விருந்தோம்பிக்கு நோயினை உண்டாக்குகிறது. நோயுற்ற உயிரி, நோய் அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

நோய் உண்டாக்கும் நுண்கிருமிகள்

ஒட்டுண்ணி நுண்கிருமிகள்

நுண்கிருமிகள் மனிதர்களில் அதிகமான நோய்க்குக் காரணமாக உள்ளன. இந்த கிருமிகள் வைரஸ், பாக்ட்டீரியா, பூஞ்சைகள் மற்றும் புரோட்டோசோவா என பல வகைகளில் காணப்படுகிறது.

மனிதரில், வைரஸ்களும் மற்றும் வைரஸ்களால் உண்டாகும் நோய்களும்

வைரஸ்கள், விருந்தோம்பியின் உடலில் உயிருள்ளவையாகவும், உடலுக்கு வெளியில் உயிரற்றமுறையிலும் செயல்படும். வைரஸ்கள் புரதத்தால் சூழப்பட்ட உறையை உடைய DNA அல்லது RNAவை மரபுப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளது. இதுவரை அறியப்பட்ட அனைத்து வைரஸ்களும், போலியோ, வெறி நாய்க்கடி, கல்லீரல் வீக்கம், மூளை உறை வீக்கம், மூளைக் காய்ச்சல் போன்ற கடுமையான நோய்களை உருவாக்கும் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன.

பாக்ட்டீரியாவும், பாக்ட்டீரிய நோய்களும்

பாக்ட்டீரியா என்பது நுண்ணோக்கியின் மூலம் மட்டுமே காணக்கூடிய ஒரு செல் புரோகேரியோட்டுகள் ஆகும். சிலவகை பாக்ட்டீரியாக்கள் தீங்கற்றவைகளாக இருப்பினும் சிலவகை ஒட்டுண்ணிகளாக, இருந்து நோய்க்குக் காரணியாகின்றன. பொதுவாக பாக்ட்டீரியாக்கள் மனிதனின் வாய், மூக்கு, தோல்களில் காணப்படும் சிராய்ப்புகள் மற்றும் உடலில் காணப்படும் புண்களின் வழியாக உடலினுள் நுழைகின்றன. இவை உடலினுள் வேகமாகப் பெருகி அதிக வீரியமுள்ள நச்சுத்தன்மையை வெளியிடுவதன் மூலம் நோயை உற்பத்திச் செய்கின்றன. காச நோய், தொழு நோய், காலரா, டைபாய்டு, கக்குவான், இருமல், டெட்டனஸ் (இரணஜன்னி), பிளேக்,

நிமோனியா, சிபிலிஸ், கோனோரியா போன்றவை மனிதருள் காணப்படும் சிலவகை பாக்டீரிய நோய்களாகும்.

படம். 2.6 பேசில்லை

பூஞ்சைகளும், பூஞ்சை நோய்களும்

பூஞ்சைகள், பச்சையம் அற்ற சாருண்ணி அல்லது ஒட்டுண்ணி வகைகளாகும். இவை இறந்த, அழுகிப்போன கரிம உயிரிகள் அல்லது உயிருள்ள தாவரம் அல்லது விலங்குகளில் வாழும். சிலவகை பூஞ்சைகள் மனிதரில் தோலிலுள்ள காரோட்டீன்களைச் சிதைத்து, வட்ட வடிவமான படைநோயை உருவாக்கும். மேலும் பொடுகு, சேற்றுப்புண்களுக்குக் காரணியாகிறது.

புரோட்டோசோவாக்களும், புரோட்டோ சோவ நோய்களும்

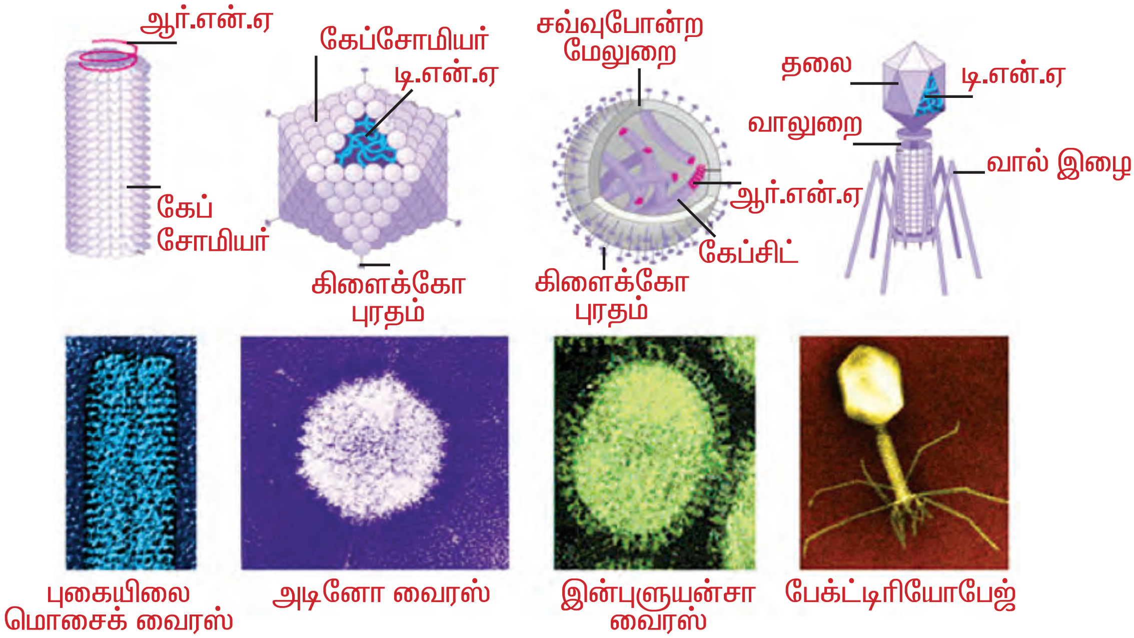
புரோட்டோசோவாக்கள் ஒருசெல் உயிரிகளாகும். சிலவகை புரோட்டோசோவாக்கள் மனிதரில் ஒட்டுண்ணியாக இருந்து மலேரியா, சீதபேதி, தூக்க வியாதி போன்ற நோய்களை உருவாக்கிறது.

மனிதரில் காணப்படும் நோய் உருவாக்கும் ஒட்டுண்ணிகள்

மனிதரில், தட்டைப்புழு, கல்லீரல்புழு, உருண்டைப்புழு: டீனியாசிஸ், ஆஸ்காரியாசிஸ், பைலேரியா போன்ற ஒட்டுண்ணிகள் மூலமாக நோய்கள் உண்டாகிறது.

2.3. மனிதர்களிடம் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளும், நோய்த் தடுப்பு முறைகளும்

ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு, ஒட்டுண்ணி மூலம் நோய்ப் பரப்பப்படுமேயானால், இவை பரவும் தன்மையுள்ள நோய்கள் எனப்படும். இவ்வகை நோய்களை அதன் காரணி, பரவும் தன்மை மற்றும் கட்டுப்பாடு இவற்றை அறிந்துக் கொள்வதன் மூலம்,



படம். 2.7 வைரஸ்களின் வகைகள்

நம் நாட்டில் காணப்படும் இவ்வகை நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்துக்கொள்ள இயலும்.

2.3.1. வைரஸ் நோய்கள்

சாதாரணச் சளி: நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட வைரஸ்கள் இந்நோய்க்குக் காரணிகளாக உள்ளன. பெரியவர்களை விட குழந்தைகளே அதிகமாகப் பாதிப்படைகின்றனர்.

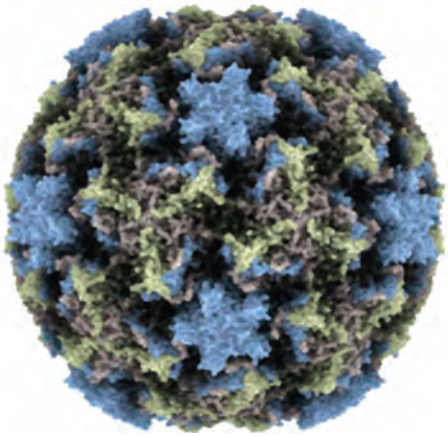
நோயின் அறிகுறிகள்

1. சுவாசப்பாதையும், அதன் மேற்புறங்களிலுள்ள நாசி எபித்தீலிய திசுக்களின் வீக்கம்.
2. சளி ஒழுகுதல்.
3. தலைவலி, காய்ச்சல்.

இச்சாதாரணச் சளியினால் உடலின் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை குறைந்து நிமோனியா, மூச்சுக்குழல் நோய்கள் போன்ற, இந்நோய்ச்சார்ந்த துணை உபாதைகள் ஏற்படும்.

நோய் பரவுதல்

1. நோயாளியின் நாசி, வாய் வழியாக தெறிக்கும் திவலைகள், நோயுற்றவர் பேசுதல், சிரித்தல், சளி சிந்துதல் போன்ற செயலினால் பிறருக்கு பரவுகிறது.



படம். 2.8 மனித வைரனோ வைரஸ்

2. நோயுற்றவரின் உடமைப் பொருட்களான கைக்குட்டை, படுக்கை விரிப்பு, ஆடைகள், பாத்திரங்கள், மேலும் கழிப்பறைச் சாதனங்கள் மூலமாகவும் பரவுகிறது.

நோய்க்கட்டுப்பாடும், நோய் வராமல் தடுத்தலும்

நல்லச் சத்துள்ள உணவு, நோயாளியுடன் தொடர்பினைத் தவிர்த்தல், சரியான ஆடை உடுத்துதல் போன்றவை மூலம் நோயைத் தவிர்க்க இயலுமே தவிர, வேறு விதமான சிறப்பு நடைமுறைகள் ஏதுமில்லை.

2.3.2. இன்புளுயன்சா

படம். 2.9 எச்$_1$ என்$_1$ வைரஸ்

உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும், குறிப்பாக 1970ல் உலகை ஆட்டிப்படைத்த ஒரு கொடுமையான நோய்.

நோய்க் காரணி

A (H_1 N_1) எனப்படும் வைரஸ் இந்நோயைப் பரப்புகிறது. இது உருண்டை வடிவிலும் எளிதில் பரவும் கொடுமையான வகையைச் சார்ந்தது.

நோயின் அறிகுறிகள்

திடீரென தோன்றும் காய்ச்சல், முதுகுபுறத்திலும், கை, கால்களில் கடுமையான வலி.

நோய்ப் பரவுதல்: நோயுற்றவரின் நாசி, வாயிலிருந்து தெறிக்கும் திவலைகள் மூலமாக அடுத்தவரின் சுவாசக்குழல்

வழியாகப் பரவுகிறது. மேலும் நோயுற்றவரின் உடமைப் பொருட்கள் மூலமாகவும் பரவும்.

நோய்க் கட்டுப்பாடு

1. நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுடன் தொடர்பற்றிருத்தல்.
2. கூட்டத்தைத் தவிர்த்தல்.

2.3.2. பாக்ட்டீரியா நோய்கள்

பாக்ட்டீரியாக்கள் புரோகேரியாட்டிக் உயிரிகள் ஆகும். சில வகை பாக்ட்டீரியாக்கள் மனிதர்களில் ஒட்டுண்ணியாக இருந்து காலரா, டைபாய்டு, சீதபேதி போன்ற நோய்களுக்கு காரணியாகிறது.

காச நோய்: காசநோய் என்பது காற்றில் பரவும் நோய் வகையைச் சார்ந்தது. நுரையீரலையும் உடலின் பிற பாகங்களான எலும்புகள், மூட்டுகள், நிணநீர் சுரப்பிகள், செரிமான உறுப்புகள், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகத்தைப் பாதிக்கிறது.

நோய்க் காரணி: மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசஸ் (TB), என்ற குச்சி வடிவ பாக்ட்டீரியாக்களால் உருவாகிறது.

அறிகுறிகள்

1. பாக்ட்டீரியாவினால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் சிறு கட்டிகளுடன் கூடிய புண் உருவாகுவதால், இந்நோய்க்கு டியூபர் குளோசஸ் (காச நோய்) என்று பெயரிடப்பட்டது.
2. தொடர்ச்சியான இருமல்.
3. உடல் எடை குறைதல்.

நோய்ப் பரவுதல்: காச நோய் காற்றின்

படம். 2.10 டியூபர்குளோசிஸ் பாக்ட்டீரியா

மூலம் பரவுகிறது. நோயுற்றவரின் தெறிக்கும் நீர்த் திவலைகள் மூலமும் பரவுகிறது. இந்நீர்த் திவலை, நோயுற்றவர் உணவு உண்ணும்போது, சளி வழியாகவும், பேசுதல், சிரித்தல் மூலம் வெளியேற்றப்பட்டு, நீண்ட நேரம் காற்றில் கலந்து உயிருடன் இருந்து நோய்ப்பரப்பும்.

காச நோய், பாக்ட்டீரியாவில் செல் சுவரில் காணப்படும் ஒருவித வழுவழுப்பான ஒட்டும் தன்மையால் காற்றிலேயே அதிக நேரம் இருந்து, இதனைச் சுவாசிக்கும் மனிதரின் நுரையிரல் வழியாகப் பரவுகிறது.

செயல் 2.2

பாக்டீரியா வளர்ப்பு முறை

சில கிராம் மாமிச துண்டுகளை நன்கு பொடிச் செய்து இத்துடன் 15 நிமிடம் நீரில் கொதிக்க வைக்கப்பட்ட கேரட், உருளைக் கிழங்குகள் சேர்த்து, நன்கு கலக்கி நீரை வடிகட்டியபின் உள்ள கலவையை (பிராத்) ஒரு சுத்தமான ஆய்வுக் குழாயில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். சுமார் 25°C வெப்பநிலையில் சுத்தமான பஞ்சினால் மூடி சில மணி நேரங்கள் வைக்க வேண்டும். பாக்டீரியா வளருவதற்கு ஏற்ற இக்கலவையில், பாக்டீரியா வளருவதைக் காணலாம்.

நோய் கட்டுப்பாடு

1. நல்ல ஆரோக்கியமான நிலையையும் அசுத்தமான சூழ்நிலையைத் தவிர்த்தலும், அதிக மக்கள் கூடும் இடத்தைத் தவிர்த்தலும், காற்றோட்டமான அறையில் இருத்தலும், நோய் பரவுதலைத் தவிர்க்கும்.

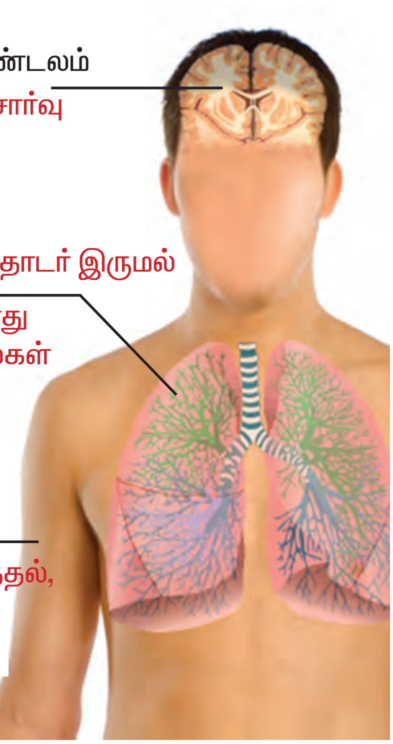
2. நல்ல சூரிய ஒளி, தூய்மையானக் காற்றும் இக்கிருமிகள் நெருங்கவிடாமல் தடுக்கும் வழி முறைகள் ஆகும்.

3. நோயாளியைத் தனிமைப்படுத்துதல், நோயாளிப் பயன்படுத்தும் பொருட்களைக் கிருமிநாசினிக்கொண்டுதூய்மைப்படுத்துதல்.

4. நோயாளியின் சளி போன்றவற்றைச் சேகரித்து எரித்தல் மூலமும்.

5. காச நோய்த் தடுப்பு ஊசியான BCG தடுப்பூசியை, குழந்தை பிறந்தவுடன் போடுவதன் மூலமும்.

6. நோயாளி இருமலின் போதும், தும்மும் போதும் கைக்குட்டையால் மூக்கையும், வாயையும்மூடிக்கொள்ளுதல்,போன்றவற்றின் மூலம் இந்த நோய் தாக்குதலில் இருந்து தடுத்துக் கொள்ளலாம்.



படம். 2.11 காசநோயின் (டி.பி) அறிகுறிகள்

2.3.2.2. டைபாய்டு

நோய்க்காரணி: குச்சி வடிவ எண்ணற்ற கசை இழைகளுடன் கூடிய, சாலமொனல்லா டைப்பி என்ற பாக்ட்டீரியா மூலம் இந்நோய் பரவுகிறது.

அறிகுறிகள்

1. தொடர்ச்சியான காய்ச்சல்.

2. குடற் பகுதியில் வீக்கமும் புண்களும் தோன்றுதல்.

3. மண்ணீரல் வீக்கம், குறிப்பிடத்தக்க சிவப்புப் புள்ளிகள் அடி வயிற்றில் தோன்றுதல்.

நோய்ப் பரவுதல்

1. டைபாய்டு நோயானது மாசடைந்த நீர் மற்றும் உணவின் மூலமாகவும்,

2. டைபாய்டு நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர் ஒரு "தாங்கியாக" செயல்பட்டு இவர்கள் மூலமாகவும்,

3. ஈ மொய்த்த உணவு பொருள்கள் மூலமாகவும் இந்நோய் பரவுகிறது.

நோய்த்தடுப்பும் கட்டுப்பாடும்

நோயுற்றவரைத் தனிமைப் படுத்துதல்

ஈக்களிலிருந்து பாதுகாப்பு

சுகாதாரமான உணவு பழக்கம்.

கழிவறை பயன்பாட்டைச் சுகாதாரமான முறையில் பராமரித்தல் மூலமாகவும் இந்நோய் பரவாமல் தடுக்கலாம்.

டைபாய்டுக்கு எதிராக தற்போது சில தடுப்பூசிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. ஒருமுறை டைப்பாய்டு நோய் ஏற்படின், நிலையான நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையால் டைப்பாய்டு நோய்க்கு எதிரான பாதுகாப்பு உடலில் ஏற்படுகிறது.

2.3.3. புரோட்டோசோவா மூலம் பரவும் நோய்கள்

ஒரு செல் உயிரிகளான புரோட்டோ சோவாக்களில் சில ஒட்டுண்ணி நோய் கிருமிகளாக உள்ளன. இவை மனிதர்களுக்கு நோய்களை உண்டாக்குகிறது.

2.3.3.1. மலேரியா

நோய்க்கான காரணி

'பிளாஸ்மோடியம்' எனும் நுண்ணுயிரி மூலம் மலேரியா பரவுகிறது.

இந்தியாவில் பிளாஸ்மோடியத்தின் கீழ்காணும் வகைகள் காணப்படுகிறது, அவையாவன : 1. பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் 2. பிளாஸ்மோடியம் மலேரியா 3. பிளாஸ்மோடியம் பால்ஸிபாரம் மற்றும் 4. பிளாஸ்மோடியம் ஒவேலே ஆகும். இவற்றில் பிளாஸ்மோடியம் பால்சிபாரம் இறப்பை ஏற்படுத்தும் கடுமையான வகை ஆகும்.

பரவல்: மலேரியா பெண் அனாபலிஸ் கொசு வழியாகப் பரவுகிறது.

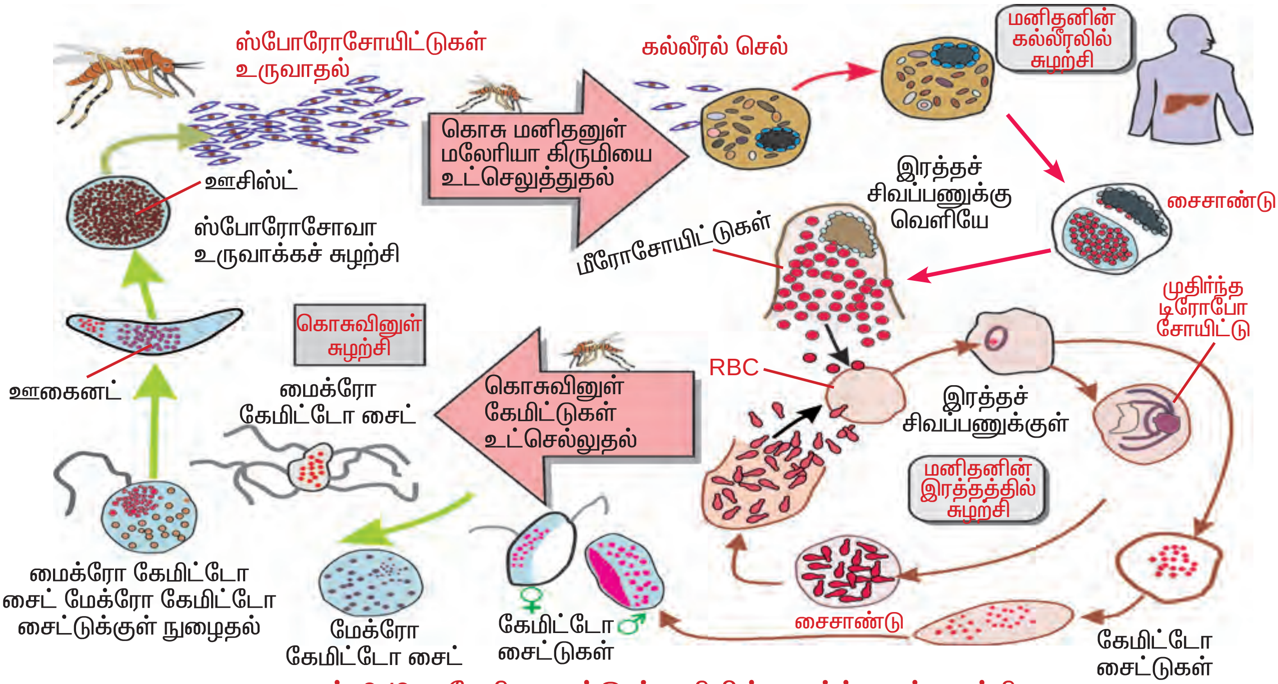
நோய் அறிகுறிகள்

1. கடும் காய்ச்சலும் பின்பு உடல் குளிர்ந்து நடுக்கமும், வியர்த்தலும் மலேரியாவிற்கான முக்கிய அறிகுறிகளாகும், விட்டுவிட்டு காய்ச்சல் தொடரும்.

2. அடிக்கடி மலேரியாவால் தாக்கப்பட்டால், மண்ணீரல் பழுதடைதலும் கல்லீரல் திசு அழிதலும் ஏற்படுகிறது.

நோய்த்தடுப்பும் கட்டுப்பாடும்

1. கொசுக் கடியைத் தடுக்க சுகாதார முறைகள்,
2. கொசு வளர்ச்சியைத் தடுக்க, நீர்த் தேங்கியிருக்கும் இடத்தை மூடுதலும், சாக்கடையில் நீர்த் தேங்காமல் பார்த்துக் கொள்ளுதலும் முக்கியமானதாகும்.
3. கொசு வலைகளைப் பயன்படுத்துதல், கொசு விரட்டுவான் மூலம் கொசுக் கடியைத் தவிர்த்து மலேரியா நோய் வராமல் தடுக்கலாம்.



படம். 2.12 மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கை சுழற்சி

பிளாஸ்மோடியம்:- பிளாஸ்மோடியத்தின் பால் இனப்பெருக்கம் அனாபிலிஸ் பெண் கொசுவிலும், பாலிலா இனப்பெருக்கம் மனிதனிலும் நடைபெறுகிறது. நோயுற்ற மனிதரை அனாபிலிஸ் பெண் கொசு கடிக்கும்பொழுது பிளாஸ்மோடியம் கொசுவின் உடலுக்குள் சென்று பாலினப்பெருக்கத்தினால் பெருகி ஸ்போரோசுவாய்டுகளாக உருவாகி கொசுவின் உமிழ்நீர் சுரப்பியில் சேகரமாகிறது. இப்பெண் கொசு நோயற்ற மனிதனைக் கடிக்கும்போது இந்த ஸ்போரோசுவாய்டுகள் மனித உடலில் நுழைந்து கல்லீரல் செல்களில் பெருகி, பின்னர் இரத்த சிவப்பணுவைத் தாக்கி வெடிக்கச் செய்கிறது. இதன் காரணமாக “ஹீமோசோயின்” எனும் நச்சுப்பொருள் வெளிப்பட்டு குளிரையும், கடும் காய்ச்சலையும் ஏற்படுத்துகிறது. இக்காய்ச்சல் 3 முதல் 4 நாட்கள் நீடிக்கலாம்.

சர் ரோனால்டு ராஸ்

சர் ரோனால்டு ராஸ் (1857 – 1932) அல்மோராவில் பிறந்த பிரிட்டீஷ்–இந்திய மருத்துவர். இவர் தன்னுடைய பள்ளி படிப்பையும், மருத்துவப் படிப்பையும் இங்கிலாந்தில் பயின்றார். பின்பு கல்கத்தாவில் மாநில பொது மருத்துவமனையில் பணிபுரிந்தார். 1882 – 1899ஆம் ஆண்டுகளில் ராஸ் மலேரியாவை பற்றி ஆராய்ந்தார். பின்பு பெங்களூரில் பணிபுரியும்போது, கொசுவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் நீர், இனப்பெருக்கத்தில் முக்கிய பங்களிப்பதையும் மலேரியாவை பரப்பும் தொடர்புகளையும் ஆராய்ந்தார். பின்பு செகந்தராபாத்தில் பணிபுரியும்போது, மலேரிய ஒட்டுண்ணிகள் பெண் அனாபிலிஸ் கொசுவில் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். மலேரியா நோய், எவ்வாறு கொசுக் கடியினால் மலேரியா நோயுள்ள ஒருவரிடமிருந்து பிறருக்கு பரவுகிறது என்பதை வெளிப்படுத்தினார். இம்மாபெரும் பணிக்காக 1902ல் சர் ரோனால்டு ராஸுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

2.3.3.2. அமிபிக் சீதபேதி (அமிபியாசிஸ்)

நோய்க் காரணி

என்டமிபா ஹிஸ்டலைடிகா எனும் புரோட்டோசோவா நுண்ணுயிரி பெருங் குடலில் பரவி அமிபிக் சீதபேதியை உருவாக்குகிறது.

நோய் அறிகுறிகள்

1. காய்ச்சல்
2. மலச்சிக்கல், அடி வயிற்றில் வலி மற்றும் உபாதைகள்
3. சளி போன்ற கோழையுடன் கூடிய இரத்தத் துளிகளுடன் காணப்படும் மலம்.

நோய்ப் பரவுதல்

1. அமிபிக் சீதபேதி நீர் மற்றும் உணவின் மூலம் பரவும் நோயாகும். நோயுற்ற மனிதனின் மலத்திலிருக்கும் நோய்க்கிருமிகள், ஈக்கள் வழியாக உணவு மற்றும் நீரில் பரவி இந்நோய் உருவாகிறது.

நோய்த்தடுப்பும், கட்டுப்பாடும்

1. கிருமிகள் அற்ற சுத்தமான நீரைப் பருகுவதின் மூலமும், ஈ மொய்க்காத, மூடி வைத்த உணவுப் பொருட்களை உண்பதின் மூலமும், தன்சுத்த செயல்களான கழிவறை ஆரோக்கியத்தைக் கடைபிடிப்பதின் மூலம் இந்நோய் வராமல் தடுக்கலாம்.

கைகழுவதில் ஆறு நிலைகள்

படம். 2.13 சுகாதார தூய பழக்கங்கள்

படம். 2.14 படர் தாமரை

2.3.4. பூஞ்சைகள் மூலம் பரவும் நோய்கள்

மனிதர்களில் சிலவகைப் பூஞ்சைகள் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்ந்து நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

2.3.4.1. படர் தாமரை

நோய்க் காரணி: பூஞ்சைகளில் மூன்று வெவ்வேறு பேரினங்கள் உள்ளன. அவை எபிடெர்மோபைட்டான், மைக்ரோஸ்போரம், ட்டிரைக்கோபைட்டான் ஆகியவை படர்தாமரைக்குக் காரணியாக உள்ளது.

அறிகுறிகள்: படர் தாமரை நோய்க்குக் காரணமான பூஞ்சைகள் மனித தோலின் இறந்த செல்களைத் தாக்கி, தோல், ரோமம், நகம் போன்றவற்றில் அரிப்பை ஏற்படுத்தி நோய்த் தொற்றைப் பரப்புகிறது.

நோய்ப் பரவுதல்: நோயால் பாதிக்கப்பட்ட வரிடமிருந்து நேரடியாக அவர்கள் பயன்படுத்தும், சீப்பு, துவாளைகள் வழியாகப் பரவுகிறது.

படம் 2.15 நேரடியாக நோய் கடத்துதல்

நோய்க்கட்டுப்பாடு:நோயுற்றவரிடமிருந்து, தகுந்த பாதுகாப்புப் பெற அவர் பயன்படுத்தும் உடமைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தாமை ஆகும்.

2.4. நோய் பரவும் வழிகள்

நோயுற்ற மனிதனிடமிருந்து, நலமான மனிதனுக்கு நேரடியாகவோ, நோய்க்கடத்திகள் மூலமாகவோ கிருமிகள் பரவுதலை “நோய்ப்பரவுதல்” என்கிறோம்.

நோய்ப்பரவுதல் கீழ்காணும் வழிமுறை களில் நடைபெறுகிறது.

1. நேரடியாக நோய்ப்பரவுதல்: நோயுற்ற மனிதனிடமிருந்து, நலமான மனிதனுக்கு நோய்ப்பரவுதலை நேரடி நோய்ப்பரவுதல் என்கிறோம். எ.கா. டிப்தீரியா (கக்குவான் இருமல்), நிமோனியா, காலரா, டைபாய்டு, மீசல்ஸ் (மணல்வாரி அம்மை) புட்டாலம்மை.

இந்நோய்கள், சளி, இருமல், பேசுதல் மூலமாகத் தெறிக்கும் நீர்த் திவலைகள் மூலம் மற்றவர்களின் வாய், மூக்கு பகுதிகளுக்குக் காற்றின் வழியாகப் பரவி, நோய் ஏற்படுகிறது.

கருவுற்றப் பெண்ணின் தொப்புள்கொடி வழியாக, வயிற்றில் வளரும் குழந்தைக்கு இதுபோன்ற நேரடி நோய்த் தாக்குதல் ஏற்படுகிறது.

2. மறைமுகமாக நோய்பரவுதல்: உடலுக்கு வெளியே உயிருடன் உள்ள, சில நோய்க்கிருமிகள் நோயாளிகளின் உடமைப் பொருட்களான உடைகள், படுக்கை விரிப்புகள், கைக்குட்டை, கழிவறைச் சாதனங்கள், பாத்திரங்கள், குவளைகள் போன்ற கிருமிகளால் மாசுற்றப் பொருட்கள், வழியாக நோய்ப்பரவுதலை, மறைமுக நோய்ப்பரவுதல் என்கிறோம்.

3. விலங்குகளின் மூலம் நோய்ப்பரவுதல்: உண்ணிகள், டிக்ஸ் எனப்படும் சிரங்கு உண்ணிகள், பறவைகள், பூச்சிகள் மற்றும்

பாலூட்டிகள் மூலமாகவும், மலேரியா, காலரா, ரேபிஸ் (வெறிநாய்க்கடி) போன்ற நோய்கள் பரவுகின்றன.

2.5. தடுப்பூசித் திட்டம்

நோய்த் தடுப்பாற்றல்: நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்பது மனித உடலில் நோய்களுக்கு எதிராகச் செயல்படும் மிகச் சிக்கலானச் செயல்முறையாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வகை நோய் கிருமிகள் அல்லது, அதன் பொருட்களுக்கு எதிராகச் செயல்படும் முறையாகும்.

உடலுக்குள் புகுந்த நோய் கிருமி, அது உற்பத்தி செய்யும் நச்சு மற்றும் நோய்களுக்குக் காரணமான வெளி புரதம் ஆகியவை ஆன்டிஜென் எனப்படும்.

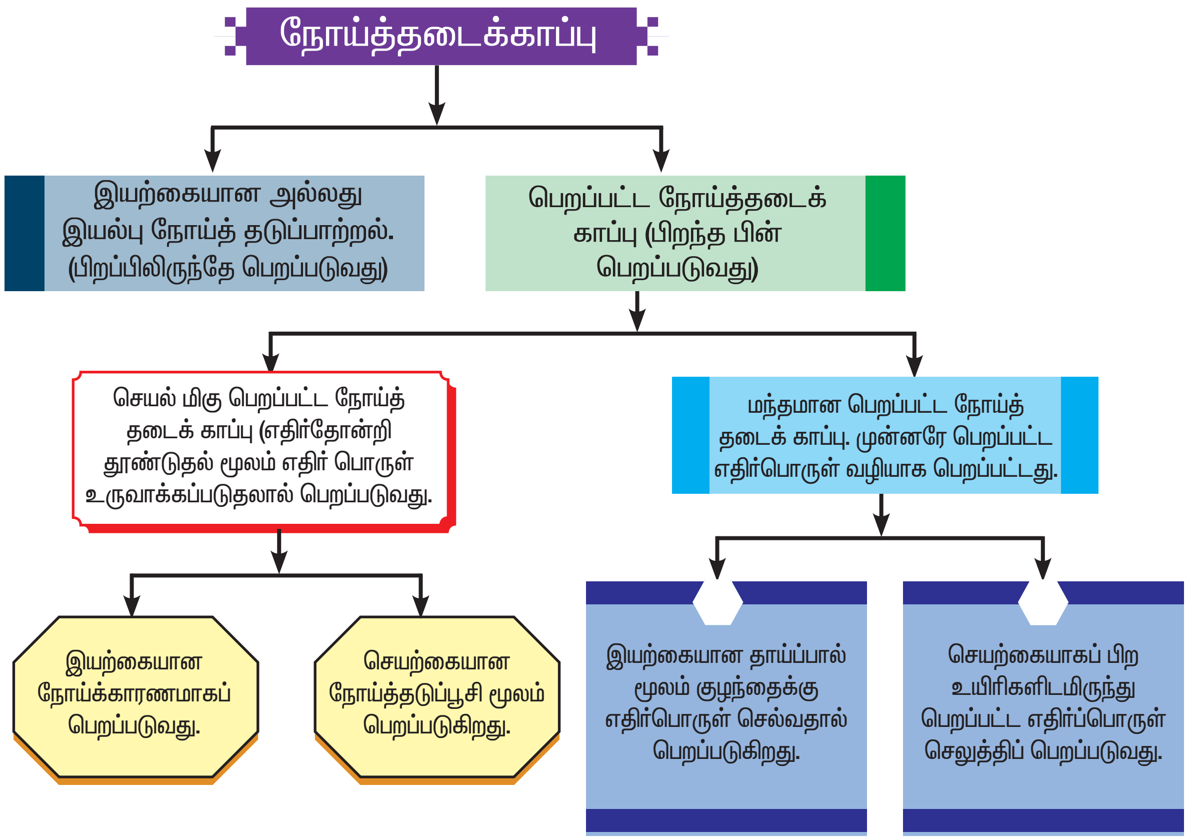
நோய்த்தடை அமைப்பு, இரத்த பிளாஸ்மா, நிணநீர், லிம்போபைசைட்டுகள் போன்றவை ஆன்டிஜென்களுக்கு எதிரான செயல்முறைகளை அதன் வேதியியல் தன்மையுடன் ஆராய்ந்து அதற்கு எதிரான தகுந்தப் புரதப் பொருளான எதிர்பொருளை (Antibody) உற்பத்திச் செய்யும். இவை அன்டிஜென்களைக் கொன்றோ அல்லது நச்சுத் தன்மையை நீக்கியோ, நோய் தடைக்காப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

நோய்த்தடுப்பாற்றலின் வகைகள்

இயற்கையான நோய்த் தடுப்பாற்றல் அல்லது இயல்பான நோய்த்தடுப்பாற்றல். குறிப்பிட்ட வகை நோய் அல்லது நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிரான, இயற்கையாகப் பெறப்பட்ட தடுப்புமுறைகளாகும்.

எ.கா. தாவர வகை நோய்கள், விலங்கு வகை நோய்களைத் தாக்காது.

நோய்தடுப்பாற்றலின் வகைகள்



பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்

தன் வாழ் நாளில் நோயுற்று அதன் மூலம் அந்த நோய்க்கு எதிராகப் பெறப்பட்ட தடுப்பு முறையாகும். இவ்வகைத் தடுப்பாற்றலில், செயல்மிகு பெறப்பட்டத் தடுப்பாற்றல், மந்தமான பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் என இருவகைகள் உள்ளன.

செயல்மிகு பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்

இவ்வகைத் தடுப்பாற்றல் உயிரிக்கு முதன்முறையாக நோய்க்காரணியால் நோய் உண்டாகும் போது ஏற்படும் தடுப்பாற்றல் ஆகும். ஆன்டிபாடி எனப்படும் நோய் எதிர்ப் பொருள் இரத்தத்தில் நீண்டக் காலத்திற்கு இருந்து இவ்வகை நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிராகச் செயல்படுகிறது.

படம். 2.16 போலியோ தடுப்பு மருந்து அளித்தல்

இயற்கையாகவே இவ்வகை தடுப்பாற்றல், அமைந்தால், இவ்வகைத் தடுப்பாற்றலை இயற்கையான செயல்மிகு பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் எனவும்,

ஆன்டிபாடி உற்பத்தி தடுப்பூசி முறையிலோ அல்லது மனிதரில் வேறு முறையிலோ செயல்படுத்தப்பட்டால் இவை செயற்கையான செயல்மிகு பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் எனப்படும். எ.கா. நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டத்தில் போலியோ தடுப்பூசி, முத்தடுப்பூசியிடுதல்.

மந்தமான பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல்

இம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட ஆன்டி பாடி (நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்) உடலில் இயற்கையாக உருவாவதற்கு பதிலாக உட்செலுத்தப்படுகிறது.

தாயின் இரத்தத்திலிருந்து பெறப்பட்ட ஆன்டிபாடி, கருவுக்குச் செலுத்தப்பட்டு நோய் தடுப்புத் திறன் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை, இயற்கையான மந்தமான பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் எனப்படும்.

ஆன்டிபாடி செயற்கையாக பிற வகை விலங்குகளிலிருந்து பெறப்பட்டுச் செலுத்தப்பட்டால் இவ்வகை, செயற்கையான மந்தமான பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் எனப்படும். இவ்வகை தடுப்பாற்றல் நிலையானதல்ல.

தடுப்பூசி மூலம் பெறப்படும் தடுப்பாற்றல்.

நோய்த் தடுப்பூசித்திட்டம்

நோய்த் தடுப்பூசித்திட்டம் என்பது, நோய்களுக்கு எதிரான தடுப்பூசிகளையும்

தடுப்பு மருந்துகளையும் குழந்தைகளுக்கு அளித்து, நோய்களிடமிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கும் முறையாகும்.

நோய்த்தடுப்பூசிகளை எந்த வயதில், எந்த நோய்க்கு, எத்தவணைகளில் அளிக்கப்பட வேண்டும் என்ற அட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது.

இந்தியாவில் செயல்படுத்தப்படும் நோய்த்தடுப்பூசித் திட்டம்

BCG – காசநோய்த்தடுப்பூசி

DPT– தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் இருமல், டெட்டனஸ் முத்தடுப்பூசி

MMR – புட்டாலம்மை, மீஸல்ஸ், ருபெல்லா

DT – டிப்த்தீரியா (தொண்டை அடைப்பான்) டெட்டனஸ் (இரு தடுப்பூசி)

TT – டெட்டானஸ் டாக்ஸாய்டு

இந்தியாவில் செயல்படுத்தப்படும் நோய்த்தடுப்பூசித் திட்டம்

வ. எண்	வயது	தடுப்பூசி	அளவு
1.	பிறந்த குழந்தைக்கு	BCG	முதல் தவணை
2.	15 நாட்கள்	போலியோ சொட்டு மருந்து	முதல் தவணை
3.	6 வது வாரம்	தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் இருமல், டெட்டனஸ் (முத்தடுப்பூசி)	முதல் தவணை
4.	10 வது வாரம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	2வது தவணை
5.	14 வது வாரம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	3வது தவணை
6.	9 – 12 மாதம்	மீசல்ஸ்	முதல் தவணை
7.	18 – 24 மாதம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	முதல் ஊக்குவிப்புத் தவணை
8.	15 மாதம் – 2 வருடம்	MMR	முதல் தவணை
9.	2 – 3 வருடம்	டைபாய்டு	1 மாத இடைவெளியில் இரு தவணைகளில்
10.	4 – 6 வருடம்	D.T. மற்றும் போலியோ	இரண்டாவது ஊக்குவிப்புத் தவணை
11.	10 வது வருடம்	T.T. மற்றும் டைப்பாய்டு	முதல் தவணை
12.	16 வது வருடம்	T.T. மற்றும் டைப்பாய்டு	இரண்டாவது ஊக்குவிப்புத் தவணை

மேலும் அறிய

தாய்ப்பால் வழியாக குழந்தை எந்த வகையான நோய்த்தடுப்பாற்றலைப் பெறுகிறது ?

தாய்ப்பாலின் மகத்துவம்

பிறந்தக் குழந்தைக்குத் தாய்ப்பாலுக்கு ஈடுஇணையற்ற உணவு ஏதுமில்லை. நோய் எதிர்ப்புப் பொருட்கள் மற்றும் இம்யூனோ குளோபுலின்களும் தாய்ப்பாலில் உள்ளது. வளரும் இளம் குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் வழியாக நோய் எதிர்ப்புப் பொருட்கள் ஊட்டப்படுகிறது.

செயற்கையான பால் உணவு மூலம் குழந்தைகளுக்கு எவ்வித நோய்க்கும் எதிரான தடுப்பு முறைகள் பெறமுடியாது.

குழந்தைக்குக் குறைந்தது 6 மாதமாவது தாய்ப்பால் வழங்கப்படவேண்டும்.

செயற்கைப் பால் உணவு மூலம் வளர்க்கப்படும் குழந்தைகளைவிட தாய்ப்பால் மூலம் வளரும் குழந்தைகள் மிக்குறைவான நோய்க்கு ஆளாகின்றன என்பதை மருத்துவ ஆய்வுகள் உறுதிப்படுத்தி உள்ளன.

தாய்ப்பால், வளரும் இளம் குழந்தைகளுக்கு எஸ்ஸெரிசியா கோலி, சால்மொனெல்லா, ஷிஜில்லா, ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கை, ஸ்டைப்லோ காக்கை போன்ற நிமோக்காக்கை பேக்ட்டிரியா விலிருந்தும், போலியோ வைரஸ், ரோட்டோ வைரஸ்களிடமிருந்தும் பாதுகாப்பளிக்கலாம்.

2.6. நோய்க்கான சிகிச்சைகளும் தடுப்பு முறைகளும்.

நோய்க்கான சிகிச்சை என்பது, மருத்துவத்தின் மூலம் நோயைக் கட்டுப்படுத்த எடுக்கப்படும் நடவடிக்கையாகும். இது

1. மருந்துகள் மூலம் குணப்படுத்தப்படும் சிகிச்சை முறை.
2. மருந்தில்லா சிகிச்சை முறை.

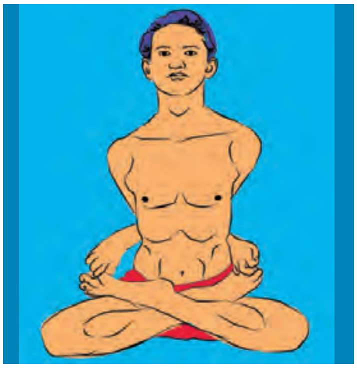
என்ற முறைகளில் நடைபெறும்.

1. மருந்துகள் மூலம் குணப்படுத்தப்படும் சிகிச்சை முறை

பொதுவாக, கிருமிகள்வழியாக நோய்த் தாக்கப்படும்போது, மருத்துவச் சிகிச்சைகள் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இம்மருந்துகள் நோயின் வீரியத்தைக் குறைத்தோ அல்லது நோய்க் கிருமிகளைக் கொன்றோ செயல்படுகின்றது.

நோய்களுக்கு எதிராக வழங்கப்படும் நோய் எதிர் பொருட்கள், நோய் செயல்படும் முறையைத் தடுத்து, உடலுக்கு எவ்விதத் தீங்கும் இழைக்காமல் செயல்படும்.

2. மருந்தில்லா சிகிச்சை முறை : நரம்புச் சிகிச்சைக்குப்பிறகோ, அல்லது எலும்பு முறிவுச் சிகிச்சைக்குப் பிறகோ நோயிலிருந்து குணமாகும் மனிதனுக்கு யோகா, இயல்மருத்துவம் (பிசியோதெரபி முறைகள்) மூலம் அளிக்கப்படும் மருந்தில்லா சிகிச்சை முறை அவனுடைய வாழ்வியல் செயல்பாடுகளை நன்முறையில் செயல்படுத்த உதவுகிறது.



படம் 2.17 யோகா பயிற்சி

மதுப்பழக்கம் மற்றும் போதை மருந்துக்கு அடிமையானவர்களை மனச் சிகிச்சையான, கலந்தாய்வின் மூலம் இப்பழக்கத்திலிருந்து விடுபடச் செய்யலாம்.

நோய்த்தடுப்பு முறைகள்: நோய்த்தாக்கும் கிருமிகளிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளக் கூடிய முறை நோய்த்தடுப்பு முறைகள் எனப்படும். இந்நோய்த்தடுப்பு முறைகள் இரு வகைப்படும்

1. பொதுவான நோய்க்கானது: நோய்க் கிருமி தொற்றுகளிலிருந்தும், நோய்த் தடுப்பு மருந்துகள் வழியாகவும் நோயைத் தவிர்க்கலாம். தூய்மையான வாழ்க்கைமுறை, கூட்டத்தைத் தவிர்த்தல், தூய்மையான காற்று, பாதுகாப்பான குடிநீர் மற்றும் சிறப்பான கழிப்பறை சுகாதார முறைகளைப் பராமரித்தல் வழியாக நோய்ப்பரப்பும் கிருமிகளைத் தவிர்த்து, நோய்களிடமிருந்து பாதுகாப்புப் பெறலாம்.

2. குறிப்பிட்ட நோய்க்கானது: சில குறிப்பிட்ட நோய்க்கு எதிராக நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்துவதும், அக்குறிப்பிட்ட நோய்கிருமிகளை எதிர்க்கும் நோய்த் தடைக்காப்பை ஏற்படுத்துவதும் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டம்.

2.7. மருத்துவத்தில் உயிரித் தொழில்நுட்பம்

மருத்துவத்துறையில் உயிரித் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு குறித்து முதற் தொகுப்பில் விரிவாக கற்றுணரப்பட்டது.

உயிரித் தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாக இன்சுலின் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, நீரிழிவு நோயாளிகளுக்கு இன்சுலின் உற்பத்திக் குறைபாட்டிற்கு மாற்றாக மருத்துவத்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

2.8. எச்.ஐ.வி.யும் அதன் தடுப்பு முறைகளும்

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் குறைவு (AIDS Acquired Immuno Deficiency Syndrome) எனும் நோய், பாலினத் தொடர்பு அல்லது இரத்தப்பொருட்கள் வழியாகப் பரவும் ஒரு கொடிய வகை நோயாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் உள்ள தேசிய நல ஆய்வு மையத்தில் இராபர்ட் கேலோ மற்றும் பாரிஸ் நாட்டின் லுக் மான்டகினியர் ஆகியோர் AIDS நோய்க்கான HIV வைரஸை பிரித்தெடுத்தனர்.

எச்.ஐ.வி. எனப்படுவது ஒரு RNA வை மரபுப் பொருளாகக் கொண்ட கிளைக்கோ புரதத்தால் சூழப்பட்ட ஒரு ரிட்ரோ வைரஸ் வகையாகும். HIV வைரஸ் ஆன்டிபாடிக்களை உருவாக்கும் CD4 மற்றும் T உதவும் செல்களை உருவாக்கும் (லிம்போசைட்டுகள்) இரத்த வெள்ளை அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறைத்து நோய் தடுப்பாற்றல் குறைவை ஏற்படுத்துகிறது.

நோய் அறிகுறிகள்: குறிப்பிடத்தக்க எடைக்குறைவு, கடும் பேதி தொடர்ச்சியான காய்ச்சல், கேண்டியாசிஸ், ஹெர்பஸ் சூஸ்டர் எனும் வைரஸ் தாக்கம் மற்றும் T.B. போன்ற HIVக்கான வாய்புள்ள நோய்கள் உருவாதல்.

HIVஐ கண்டறியும் ஆய்வுகள்

1. எலைசா (ELISA Eazyme Linked Immuno Sorbent Assay)
2. வெஸ்ட்டர்ன் பிளாட் உறுதிப் படுத்தும் ஆய்வு.

தடுப்பு முறைகள்

1. பாதுகாக்கப்பட்ட பாலுறவு நடத்தைகள்.
2. பாதுகாப்பான பாலுறவு முறைகள்.
3. HIV ஆய்வுச் செய்யப்பட்ட இரத்தம் செலுத்துதல்
4. மருத்துவமனைகளில் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் ஊசிகள்.
5. முடி திருத்தங்களில் கத்தி / பிளேடு போன்றவற்றை ஒருவருக்கு ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்துவது.
6. ஒரே ஊசியினைப் பயன்படுத்தி பச்சைக்குத்துதலைத் தவிர்த்தல்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. சரியான நலத்தின் பரினாமம் எதுவெனத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது.
   திரு X தொற்று நோயிலிருந்து குணமடைகிறார்.
   திரு Y தினமும் இன்சுலின் ஊசிப் போட்டுக்கொள்கிறார்.
   திரு Z மிகவும் மன அழுத்தத்தில் உள்ளார்.
   திரு K தினமும் தன் கடமையினை செய்கிறார் மகிழ்ச்சியாக உள்ளார்.

2. சமுகத்தில் சுமுகமற்ற பரிமானத்தை தேர்ந்தெடுத்து எழுது.
   ஒருவர், பிறந்த நாள் விழாவில் மகிழ்ச்சியுடன் பங்கேர்க்கிறார்.
   சாதாரண செயல்களிலும் கடுமையாக நடந்துக் கொள்கிறார்.
   சூழ்நிலைகளுக்கு ஒப்ப சரி செய்து செயல்படுகிறார்.
   தன் உடல் நலமற்றத் தாயை மருத்துவமனையில் சென்று கவனித்துக் கொள்கிறார்.

3. கீழ்கண்டவற்றுள் எது பாக்டீரியாவால் உண்டாகும் நோய் ?
   மூளைக்காய்ச்சல், வெறிநாய்க்கடி, இரணஜன்னி, பெரியம்மை

4. கீழ்கண்டவற்றுள் காற்றின் மூலம் பரவும் நோயினைக் கண்டுபிடி.
   காசநோய், மூளைக் காய்ச்சல், டைபாய்டு, காலரா.

5. மிகக் கடுமையான மலேரியாக் காய்ச்சலை உருவாக்கும் கிருமி. (பிளாஸ்மோடியம் ஒவேலே, பிளாஸ்மோடியம் மலேரியா, பிளாஸ்மோடியம் பால்சிபாரம், பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்).

6. நமது உணவுக் குடல் பகுதியில் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி. ________________
   பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ், என்டமிபா ஹிஸ்டலைட்டிகா, டிரிப்போனோசோமா கேம்பியேன்சி, டீனியா சோலியம்.

7. மறைமுகமாக நோய் பரவும் முறை, (சளிச் சிந்துதல், வாய் வழியாகத் தெரித்தல், தாய் சேய் இணைப்பு திசு, நோயாளிப் பயன்படுத்தும் உடமைகள்)

8. பிற உயிரிகளிடமிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட எதிர் பொருட்கள், மனிதருக்கு நோய்த் தடுப்பூசியாக போடப்படுகிறது. இது எவ்வகை தடுப்பூசி முறை.
   செயற்கையான செயல் மிகு நோய் தடுப்பு முறை.
   செயற்கையான மந்தமான நோய் தடுப்பு முறை.
   இயற்கையான செயல் மிகு நோய் தடுப்பு முறை.
   இயற்கையான மந்தமான நோய் தடுப்பு முறை.

9. பிறந்தக் குழந்தைக்கு முதலில் கொடுக்கப்படும் நோய்த் தடுப்பூசி.
   (வாய்வழி போலியோ, DPT, DPT மற்றும் போலியோ, BCG)

10. கீழ்கண்டவற்றை எதிர் தோன்றி (ஆன்டிஜென்) இல்லாதது எது ?
    (நோய்க் கிருமி, நோய்க் கிருமியின் நச்சு, புது வகையான புரதம், தாய்ப்பால்)

பகுதி – ஆ

11. ஒருச் சிறந்த நல வாழ்க்கையை வாழ, ஒவ்வொரு மனிதனும் நல்ல உடல், மனம் சமூக நிலையுடன் இருத்தல் வேண்டும்.

அ) இதில் ஏதேனும் ஒன்று குறைவுபட்டாலும் அவர் ________________ எனப்படுவர்.

12. தமிழ்செல்வன், நிறக்குருகுத் தன்மையை அவர் தந்தையிடம் இருந்து பாரம்பரியமாகப் பெற்றுள்ளார். இதற்கான காரணிகள் ________________ ஆகும்.

13. மராசுமஸ் மற்றும் குவாஷியோர்கர் நோய்கள் புரதக் குறைபாட்டால் ஏற்படுகிறது. இதன் அறிகுறிகளாக முறையே பருத்த வயிறு முகத்தில் வீக்கம் ஆகும். இக்கூற்றுச் சரியா, தவறாக இருந்தால் திருத்தி எழுதுக.

14. கொடுக்கப்பட்டுள்ள உடற்குறைபாடுகளிள் தனியான ஒன்றை தகுந்தக் காரணங்களுடன் கண்டறிந்து எழுதுக. (நிறக்குருடு, ஹீமோபீலியா, மாலைக்கண், அல்பினிசம், கதிர் அரிவால் இரத்தச்சோகை நோய்)

15. ரம்யா ஈறுகளில் இரத்தம் கசிதல், பல் ஆடுதல் போள்ற உபாதைகள் உள்ளது. ஆய்ந்தறிந்ததில் இவை வைட்டமின் குறைபாடு என்று கண்டறியப்பட்டது.

ரம்யாவிற்கு உணவில் எந்த வைட்டமின் குறைபாடு உள்ளது என்பதனையும், இக்குறைபாட்டு நோய்க்கான பெயரையும் எழுதுக.

(அ) வைட்டமின்கள் (ஆ) குறைபாடுகள் மற்றும் (இ) நோய் அறிகுறிகளை பொருத்துக.

அ	ஆ	இ
வைட்டமின்கள்	குறைபாட்டு நோய்கள்	நோய் அறிகுறிகள்
எ.கா. வைட்டமின் - A	நிக்டோலோபியா	மாலைக்கண்
வைட்டமின் - B_1	ஸ்கர்வி	நரம்பு குறைபாடு
வைட்டமின் - C	ரிக்கட்ஸ்	பற்களில் இரத்தக் கசிவு
வைட்டமின் - D	இரத்தக்கசிவு	எலும்புகளில் கால்சியம் குறைவு
வைட்டமின் - K	பெரி பெரி	இரத்தம் குறைதல்

16. கவிதாவுக்கு சாதாரணச் சளி, கவிதாவிடம் நீ என்ன கேள்விகள் கேட்டு இந்நோய் உள்ளதை உறுதிச் செய்வாய்.

அ) ________________

ஆ) ________________

பகுதி – இ

17. கலா குழந்தை பெற்றுள்ளார்.

(அ) பிறந்த குழந்தைக்கு முதல் ஆறு மாதங்களுக்குள் வழங்க வேண்டிய நோய்த்தடுப்பூசி அட்டவணையை எழுதுக.

(ஆ) இத்தடுப்பூசிகள் மூலம் எந்தெந்த நோய்களை தடுத்திட இயலும்.

18. உங்கள் பகுதியில் மலேரியா பரவி உள்ளது.

(அ) இதனைக் கட்டுப்படுத்த உன் பகுதியின் உரிய அலுவலர்களுக்கு தகுந்த ஆலோசனை வழங்குக.

(ஆ) மலேரியாவின் சரியான நோய் அறிகுறியினை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

(குளிர், நடுக்கம் மற்றும் கடுங்காய்ச்சல், பேதி).

19. அக்டோபர் 15, கை கழுவிடும் நாளாக கொண்டாடப்படுகிறது.

அ) உன் நண்பனுக்கு கை கழுவுதலின் நன்மைகளை கூறுக.

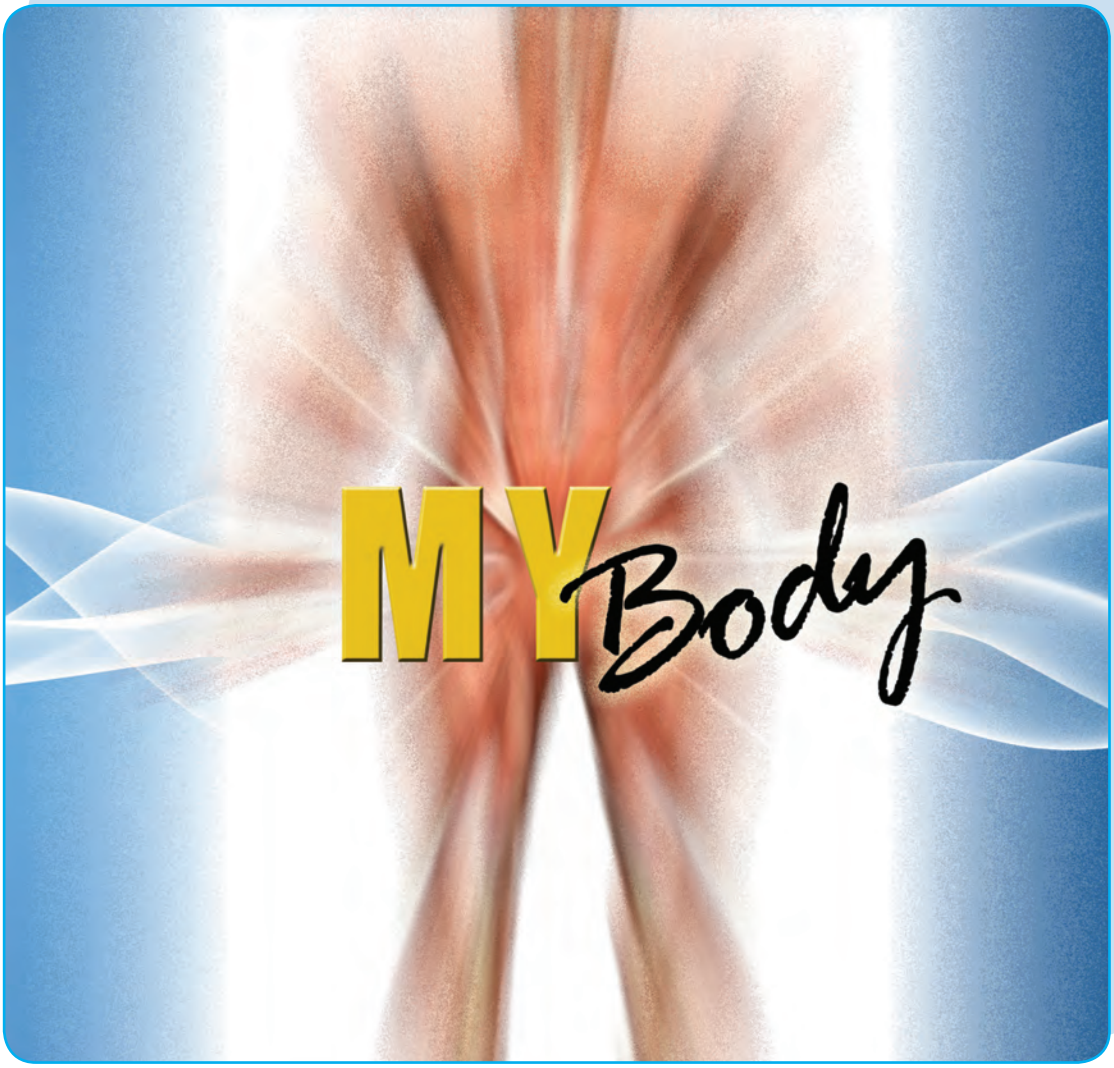
ஆ) ஒரு நாளில் எந்தெந்த நேரங்களில் கை கழுவுதல் செய்வாய்.

மேலும் அறிய

நூல்கள்

1. Biology - Raven, Johnson WCB Mc Graw - Hill
2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, Second Edition Oxform University Press.

உயிரியல் அலகு 3



மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்

3. மனித உடலின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும் – உறுப்புத் தொகுப்புகள்

நரம்புத் தொகுப்பு முன்னுரை

இரண்டு அல்லது அதற்கும் அதிகமானோர் ஒன்றாகக் கூடும்போது, ஒவ்வொருவரும் தனித்தனி நாட்டம், திறன்கள் பொருந்தியவராகவும், அவரவர் வழியில் தங்கள் பணிகளைச் செயலாற்றுபவராகவும் அமைகின்றனர். அவர்களிடையே அவர்களின் செயல்பாட்டை ஒருங்கிணைக்கவும், ஒழுங்குப்படுத்தவும் ஒரு இசைவுத் தன்மையை உண்டாக்கவும் யாரோ ஒருவர் அவசியமாகிறார்.

அதைப்போலவே உறுப்புகளின் செயல்கள் மற்றும் உறுப்பு தொகுப்புகளின் பணிகள் தத்தம் வழியில் செய்யலாகாது. அவற்றின் பணிகள் ஒருங்கிணைப்பட்டு தன்நிலைகாத்தல் செயல்பாட்டைப் பேணுவதாக அமைய வேண்டும்.

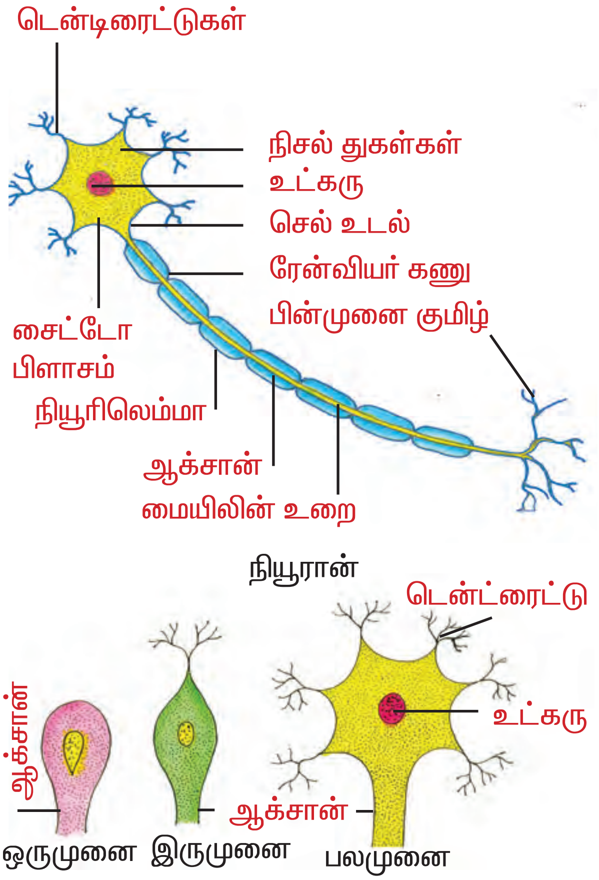
ஒருங்கிணைத்தல் என்பது இரண்டு அல்லது அதிகமான உறுப்புகள் இடைவினை புரிதல் மற்றும் ஒன்று மற்றொன்றிற்கு துணையாகச் செயலாற்றுதல் என்பதாகும்.

நமது உடலில் நரம்பு மண்டலமும் மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலமும், நமது உடல் உறுப்புகளின் அனைத்து செயல்களையும் ஒருங்கிணைக்கும் பணியைச் செய்கிறது. எனவே அனைத்து செயல்களும் ஒத்திசைவாகச் செயலாற்ற ஏதுவாகிறது.

மிக விரைவான ஒருங்கிணைப்பிற்காக, நரம்பு மண்டலம் அடுத்தடுத்த முனைகளை இணைக்கும் வலைப்பின்னல் அமைப்புடன் அமைந்துள்ளது.

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், ஹார்மோன்கள் மூலமாக வேதி ஒருங்கிணைப்பு முறையை அளிக்கிறது.

இந்தத் தொகுதியில் நரம்பு மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயலாற்றும் விதம் பற்றி தெரிந்து கொள்வோமாக.



படம். 3.1 நியுரான்களின் அமைப்பும், வகைகளும்

3.1. நரம்பு மண்டலம்

ஒரு விலங்கின் நரம்பு மண்டலத்தில் அமைந்துள்ளவை

1. வேறுபட்ட தூண்டல்களைக் கண்டறிதல், பெறுதல், கடத்துதல் போன்ற செயல்களைச் செய்யும் சிறப்பு வகை செல்களே நியூரான்கள் அல்லது நரம்புச் செல்கள் ஆகும்.

2. நரம்பு இழை என்பது நரம்பு செல்களின் நீட்சியான கற்றைகளைக் கொண்ட இழை அமைப்பாகும்.

3.1.1. நரம்புச் செல்கள்

நரம்புச் செல்கள் அல்லது நியூரான்களே, நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகுகள் ஆகும். மூளை கோடிக்கணக்கான நரம்பு செல்களால் ஆனது.

நுண் அமைப்பான நரம்பு செல், மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை செல் உடலம், டென்டிரைட்டுகள் மற்றும் ஆக்ஸான் ஆகும்.

செல் உடலம்

செல் உடலம், ஒழுங்கற்ற வடிவம் அல்லது சமபக்க சீரமைவு அற்ற அமைப்பு ஆகும். இது சைட்டான் எனவும் அழைக்கப் பெறும். இயல்பான செல்நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் நிஸில் துகள்கள் போன்ற துகள் சார்ந்த உடலங்களையும் பெற்றுள்ள சைட்டோபிளாசம் கொண்ட அமைப்பாகும்.

டென்டிரைட்டுகள்

செல் உடலத்திலிருந்து நீட்டிக்கொண்டிருக்கும், அடுத்தடுத்து கிளைத்தலுக்குள்ளான குட்டை இழைகளே டென்டிரைட்டுகள் அல்லது டென்டிரான் ஆகும். டென்டிரைட்டுகள் செல் உடலை நோக்கி மின்தூண்டல்களை கடத்துகின்றது.

ஆக்ஸான்

செல் உடலத்திலிருந்து உருவாகும் இழைகளில் ஒன்று மிக நீண்டு காணப்படும். முடிவில் இது கிளைத்து காணப்படும். இதை ஆக்ஸான் என அழைப்படும். கிளைத்த, பின் முனை குமிழ் போன்ற அமைப்பில் முடிகின்றன. இவை நரம்பு செல் இடைவெளி குமிழ்கள் என அழைக்கப்படும். இவை நரம்பு கடத்துப் பொருள் என்ற வேதிப் பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. ஆக்ஸான்கள் ஆக்ஸோபிளாசம் என்ற பொருளைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் அவை நியூரிலெம்மா என்ற போர்வையினால் போர்த்தப்பட்டுள்ளன. ஆக்ஸானின் கிளைத்த முடிவு பகுதிகளைத் தவிர மற்றப் பகுதிகளை நியூரிலெம்மா போர்த்தியபடி உள்ளது.

நியூரிலெம்மாவின் மீது மையலின் உறை தொடர்ச்சியாக இல்லை. ஆக்ஸானின் மீது மையலின் உறையால் உண்டாக்கப்படும் இடைவெளிகள் 'ரன்வீரின் கணுக்கள்' எனப்படும்.

ஸ்சுவான் செல்கள் எனப்படும் சில செல்கள் மையலின் உறை மீது காணப்படுகின்றன.

நரம்பு செல்லின் வகைகள்

அ) மையிலினுறை அல்லது மெடுல்லேட்டட் அல்லது வெண்மை நியூரான்கள், வெண்மையான கொழுப்பு மையலினால் ஆக்சான் மூடப்பட்டிருக்குமேயானால் அது மையலின் உறை அல்லது மெடுல்லேட்டட் அல்லது வெண்மை நியூரான்கள் எனப்படும். மூளையின் புறணியை இது உருவாக்குகிறது.

ஆ) மையலின் உறை அற்ற அல்லது மெடுல்லேட்டட் அற்றவை அல்லது சாம்பல் நியூரான்கள்.

இவை மையலின் உறையினால் மூடப்படவில்லை எனவே இவை சாம்பல் நிறமாக உள்ளது. நியூரிலெம்மா மற்றும் ஸ்சுவான் செல்களால் ஆக்ஸான் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை நியூரான்கள் பெருமூளையின் வெண்மை பகுதியில் காணப்படுகிறது.

இ) ஒரு முனை நியூரான்கள்

கருவின் நரம்பு திசுக்கள் ஒருமுனை நியூரான்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒருமுனை நியூரான்கள் ஒற்றை நீட்சி அல்லது இழையைப் பெற்றுள்ளன. இந்த நீட்சியே ஆக்ஸான் மற்றும் டென்டிரான் ஆக செயலாற்றுகின்றது.

ஈ) இருமுனை நியூரான்கள்

உணர்வு உறுப்புகளான விழித்திரையில் காணப்படும் கூம்பு மற்றும் குச்சி செல்கள் இருமுனை நியூரான்களாலானவை. ஒவ்வொரு இருமுனை நியூரான்களும் ஒரு செல் உடலம் மற்றும் இரு நீட்சிகளை முனைகளில் கொண்டது. ஒரு நீட்சி ஆக்ஸான் ஆகவும், மற்றொன்று டென்டிரான் ஆகவும் செயலாற்றுகிறது.

உ) பலமுனை நியூரான்கள்

பெருமூளை புறணியில் உள்ளவை, பலமுனை நியூரான்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு பலமுனை நியூரானில் செல் உடலம், பல டென்டிரைட்டுகள், ஒற்றை ஆக்ஸானும் காணப்படுகின்றன.

நரம்பு செல் இணைப்பு

அருகருகே, அமைந்த நியூரான்களின் டென்டிரைட்டுகளும், நரம்பு செல் இடைவெளி குமிழ்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைந்து கொள்ளாமல் ஆனால் அதே சமயம் உடல் தொடர்புக் கொண்டுள்ளன. இவ்வாறு அருகருகே அமைந்த நரம்பு செல்களுக்கு இடையேயான தொடர்பு பகுதி நரம்பு செல் இணைப்பு என அழைக்கப்படும்.

செயல் 3.1

உங்கள் பகுதியில் உள்ள மருத்துவமனைக்குச் சென்று, அறுவை சிகிச்சையின் போது உணர்வறு வலிநீக்கு செயல்முறை எவ்வாறு அளிக்கப்படுகிறது என்பதைக் கேட்டு அறிந்துக் கொள்க.

கொழுப்பில் கரையும் ஈதர் மற்றும் குளோரோஃபார்ம் போன்ற உணர்வறுப் பொருட்கள் மெடுல்லரி கற்றையுடன் எவ்வாறு இணைந்து கொள்கிறது என்பதையும், நரம்பு தூண்டல்கள் கடத்தப்படுதல் எவ்வாறு தடுக்கப்படுகின்றன என்பதையும் கேட்டறிக.

3.1.2. நரம்பு உணர்வுத் தூண்டல்

நரம்பு செல்களில் தூண்டல்கள் கடத்தப்படுதலே நரம்பு உணர்வுத் தூண்டல் எனப்படும். டென்டிரைட்டுகள் உணர்வு வாங்கியிடமிருந்து தூண்டல்களைப் பெற்று மின் தூண்டல்களாக சைட்டானின் வழியே ஆக்ஸானுக்குக் கடத்துகின்றன. நரம்பு செல் இணைப்பு பகுதியில் இணைப்பு குமிழ்கள், நரம்பு கடத்து பொருள் என்ற வேதிப்பொருளை மின்தூண்டல்களாக மாற்றி அருகமைந்த நியூரானுக்குக் கடத்துகின்றன.

3.1.3. மனிதனின் நரம்பு மண்டலம்

மனித நரம்பு மண்டலம் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

அ. மைய நரம்பு மண்டலம் [CNS]

அ. புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் [PNS]

இ. தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் [ANS]

மைய நரம்பு மண்டலம், மூளை, தண்டுவடத்தை உள்ளடக்கியது. இது செய்திகளை அலசுதல், கட்டுப்பாடு போன்ற செயல்களின் மையம் ஆகும்.

மைய நரம்பு மண்டலத்தின் நரம்புகளை உள்ளடக்கியதே புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் ஆகும்.

3.1.3.1. மைய நரம்பு மண்டலம்

மைய நரம்பு மண்டலத்தை அமைப்பது மூளை மற்றும் தண்டுவடம் ஆகும். மண்டையோட்டு எலும்பு என்ற பாதுகாப்பு அமைப்பு மற்றும் முதுகு எலும்பு தொடரினுள் மைய நரம்பு மண்டலம் அமைந்துள்ளது.

மூளை உறைகள்

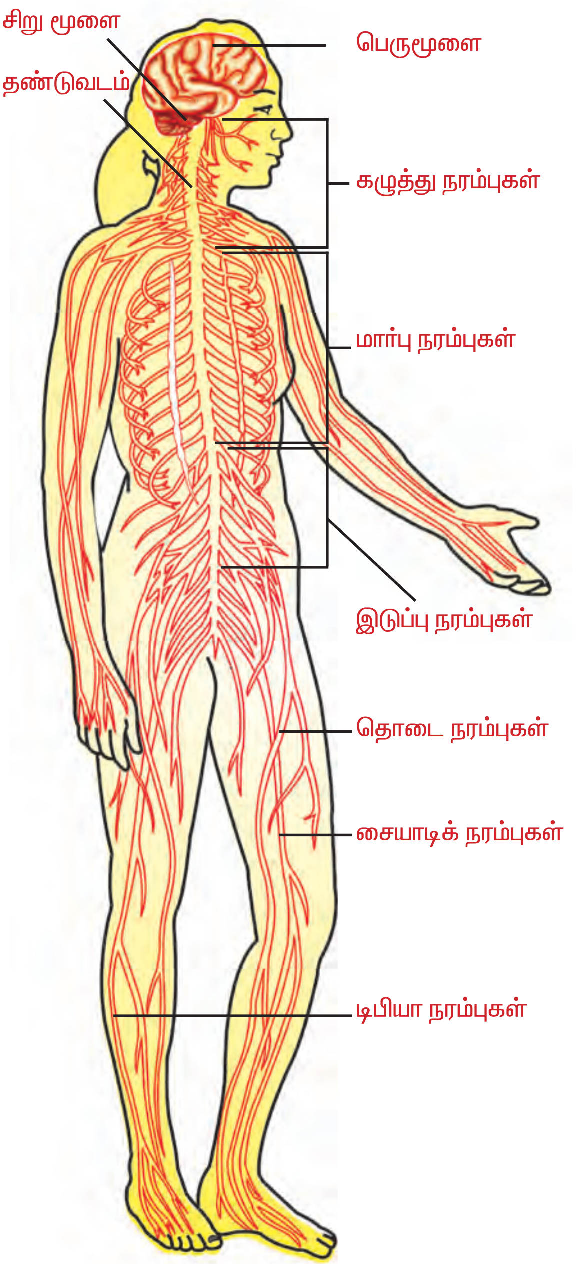
மைய நரம்பு மண்டலத்தைச் சுற்றி, மூன்று பாதுகாப்பு உறைகள் உள்ளன. அவை ஒட்டு மொத்தமாக மூளை உறைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மண்டையோடு, முதுகெலும்பு தொடருக்கு அடியிலும் மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு வெளியிலும் அமைந்துள்ள இரட்டை கடின உறைக்கு டியூராமேட்டர் என்று பெயர். மெல்லியதும், இரத்த நாளங்களைப் பெற்றதுமான நடுஉறைக்கு அரக்னாய்டு உறை என்று பெயர்.

மூளையையும், தண்டுவடத்தையும் சுற்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ள உட்புற மெல்லிய உறைக்கு பையாமேட்டர் என்று பெயர்.

3.1.3.1.1. மூளை

மனிதன், விலங்கினத்தை சார்ந்த ஒரு முதுகெலும்பி மற்றும் பாலூட்டி யாவான். ஆனாலும் அவன் தனித் தன்மை பெற்றவனாக உச்ச நிலையை அடைந்துள்ளான். உயிருலகத்தில் அவன் அடைந்துள்ள உச்சநிலை அவனது மூளையின் கட்டமைப்பில் பிரதிபலிக்கிறது.



படம். 3.2 மனித நரம்பு மண்டலம்

மூளையே செய்திகளை ஆய்ந்தறியும் மைய உறுப்பு ஆகும். மேலும் அது கட்டளை மற்றும் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பாகவும் செயல்படுகிறது.

மற்ற முதுகெலும்பிகளில் உள்ளதைப் போலவே, மனித மூளை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. முன் மூளை.
2. நடு மூளை.
3. பின் மூளை.

முன்மூளை:

பெருமூளை, தலாமஸ் மற்றும் ஹைப்போ தலாமஸ் ஆகிய அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

பெருமூளை:

மூளையின் பெரும்பகுதியாக, பெரு மூளை அமைந்துள்ளது. (மூளையின் மூன்றில் இரண்டு பகுதியாக பெருமூளை உள்ளது)

ஆழமான நடுபிளவு பெருமூளையை நெடுக்குவாட்டத்தில் வலது, இடது என இரு பகுதியாகப் பிரிக்கின்றது. இந்த பெருமூளை அரைக்கோளங்கள் அடிப்பகுதியில் கார்பஸ் கல்லோஸம் எனும் நரம்பு திசு பட்டையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

பெருமூளையின் வெளிப்புறபகுதிக்குச் சாம்பல் பொருள் அல்லது பெருமூளை புறணி என்று பெயர். உட்புறப்பகுதிக்கு வெண்மைபொருள் என்று பெயர்.

பெருமூளைப் புறணி

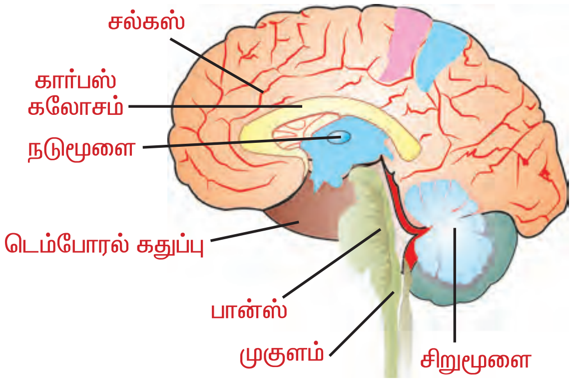
இது நரம்பு செல் உடலங்களைக் கொண்ட பல அடுக்கு சாம்பல் நிற நரம்பு செல்களால் ஆனது. இது சாம்பல் நிறம் பெற்றிருப்பதனால் இது சாம்பல் பொருள் எனப்படும். மனிதனின் பெருமூளை புறணியின் அதிகப்படியான புறப்பரப்பு மடிப்புகளுற்று, பல சுருக்கங்களைக் கொண்டு காணப்படும். இந்த சுருக்கங்கள் மேடு பள்ளங்களைக் கொண்டுள்ளது.

பெருமூளை புறணியில் அமைந்துள்ளவை.

அ. இயக்கப் பகுதிகள்.

ஆ. உணர்வுப் பகுதிகள்.

இ. இணைப்புப் பகுதிகள் (உணர்வு, இயக்கப் பகுதி அல்லாதவை).



படம் 3.3 மனித மூளையின் முக்கிய பகுதிகள்

இயக்கப் பகுதிகள்

இயக்கப் பகுதிகள் என்பவை பெரு மூளையின் கட்டளை மற்றும் ஒழுங்கு படுத்தும் பகுதி ஆகும். நம் உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளின் செயல்களைக் கட்டுபடுத்த கட்டளைகள் இங்கிருந்து தான் தோன்றுகின்றன. இச்சைச் செயல்களும் இங்கிருந்தே துவங்குகின்றன.

உணர்வுப் பகுதி

இது, உணர்வு உறுப்புகள் பெறும் உணர்வுதூண்டல்களை, உணர்ச்சி நரம்பின் வழியே பெறப்படும் இடமாகும்.

இணைப்புப் பகுதி

பல்வேறு உணர்தலுக்கு இடையேயான தொடர்பு நினைவாற்றல், தகவல் பரிமாற்றம் போன்ற சிக்கலான பணிகளுக்குப் பொறுப்பேற்கும் பகுதி இணைப்புப் பகுதியாகும்.

பெருமூளையின் வெண்மை பகுதி

பெருமூளை புறணியின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் உட்புறபகுதி வெண்மை பொருள் ஆகும். இது மையிலின் உறை பெற்ற நரம்பு நாரிழைகளால் செய்யப்பட்டு வெண்மை நிறத்தை அளிக்கிறது. இவற்றில் சில நரம்பு நாரிழை கற்றைகள், பெருமூளையின் பல்வேறு பாகங்களை இணைக்கிறது. ஆனால் சில நாரிழைகள், பெருமூளையை எஞ்சியுள்ள மூளையுடனும் தண்டுவட பகுதிகளுடனும் இணைக்கிறது.

பெருமூளை அரைக்கோளங்களுக்குள் உள்ள குழிகளுக்கு வென்ட்ரிக்கிள்கள் என்று பெயர். இந்த குழிகள், மூளை தண்டுவட திரவம் எனும் ஒரு வகை ஊட்டதிரவத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.

பெருமூளையின் பணிகள்

பெருமூளை, உணர்வு, அறிவுக்கூர்மை, நினைவாற்றல், கற்பனைத்திறன், காரணகாரியம் ஆய்ந்தறிதல் போன்றவற்றின் இருப்பிடமாகத்திகழ்கிறது. இது உடலின் பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்து உணர்வு தூண்டல்களைப் பெற்று இச்சை செய்ல்களைத் துவக்கி வைக்கின்றது.

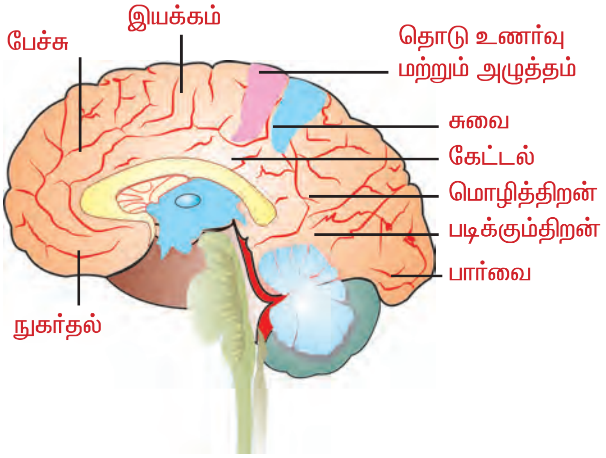
பெருமூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதிகள் குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்வதோடு, தொடர்பையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு கேட்டல், பார்த்தல், சுவையறிதல், நுகர்தல், பேசுதல் போன்றவற்றிற்கென தனித்தனியே மையங்கள் உள்ளன. பெருமூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஏற்படும் சேதம் அந்த துறைக்கான பணிகளைச் செயலாற்றா நிலை ஏற்படும்.

தலாமஸ்

தலாமஸ் என்ற அமைப்பைச் சுற்றி பெரு மூளை சூழ்ந்துள்ளது. உணர்வு மற்றும் இயக்கு உணர்வலைகளைக் கடத்தும் முக்கிய பணியைச் செய்கிறது.

ஹைபோதலாமஸ்

இது தலாமஸின் அடிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இது பின்வரும் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. அவை உடல் வெப்பநிலை, உண்ணுதல், நீர் பருகுதல்



படம் 3.4 மூளையின் செயல்பாட்டுப் பகுதிகள்

போன்ற வற்றிற்கான உந்துதல், பாலுறவு நடத்தையை ஒழுங்குபடுத்துதல், கிளர்ச்சி, கோபம், பயம் (சுகானுபவம்), தூண்டுதல் போன்ற மனவெழுச்சி (இனிய அனுபவம்) வெளிப்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் செயல்களைச் செய்கிறது.

நடுமூளை

தலாமஸிற்கும் பின்மூளைக்கும் இடையில் நடுமூளை அமைந்துள்ளது. பெருமூளை குழல் என்ற கால்வாய் நடுமூளையின் ஊடே செல்கிறது. நடுமூளையின் முதுகு பக்கத்தில் நான்கு அரைவட்ட கோளங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை கார்போரா குவாட்ரிஜெமினா ஆகும். இது பல்வேறு பார்த்தலின் அனிச்சைச் செயல்களையும், பார்வையின் சார்பு இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல், ஒழுங்குபடுத்துதல் செயல்களையும் செய்கிறது.

நடுமூளை, பின்மூளை இரண்டையும் சேர்த்து மூளைத் தண்டு என அழைக்கப்படும்.

பின்மூளை

பான்ஸ், சிறுமூளை, முகுளம் ஆகியவை பின்மூளையில் காணப்படுகிறது.

சிறுமூளை

இது பெருமூளைக்கு கீழ்புறமாக அமைந்துள்ளது. சிறுமூளையில் நடுமையப் பகுதி மற்றும் இரண்டு பக்கவாட்டு கதுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. சிறுமூளை, நடத்தல், ஓடுதல் போன்ற இயக்கு தசைகளின் இயக்கங்களை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

பான்ஸ்

சிறுமூளையின் கதுப்புகளை இணைக்கும் நரம்பு நாரிழை பாலம் பான்ஸ் ஆகும். இது பெருமூளையிலிருந்து சிறுமூளைக்கு செய்திகளைக் கடத்துகிறது. இதில் அமைந்துள்ள பிறமையங்கள், உறக்கம், சுவாசித்திற்கானவை ஆகும்.

முகுளம்

தண்டுவடத்தோடு இணையும் மூளையின் கடைசி பகுதி முகுளம் ஆகும். மேலேறும் மற்றும் கீழிறங்கும் நரம்பு பாதைகளை ஒருங்கிணைக்கும் வழித்தடமாக முகுளம் செயலாற்றுகிறது. இதயத்துடிப்பு, இரத்தகுழல்கள் சுருக்கம், மூச்சு விடுதல் போன்ற செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும் பல்வேறு அனிச்சை செயல்களின் மையமாக முகுளம் செயல்படுகிறது.

முகுளத்தின் வென்ட்ரிக்கிள் பெரு மூளை அரைக்கோள வென்டிக்கிள்களுடன் இணைந்துள்ளது.

3.1.3.1.2. தண்டுவடம்

மூளையின் தொடர்ச்சியான குழல் போன்ற அமைப்பான தண்டுவடம், முதுகுதண்டின் நரம்பு குழலுக்குள் அமைந்துள்ளது.

மூளையைப் போன்றே தண்டுவடமும், பையாமேட்டர், அரக்னாய்டு சவ்வு, டியூரா மேட்டர் எனப்படும் மூளைசவ்வுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இரு இடங்களில் தண்டுவடம் அகன்றுள்ளது. அவை முறையே கழுத்துபுடைப்பு, இடுப்பு புடைப்பு எனப்படும். தண்டுவட நரம்புகள் இந்த புடைப்புகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. தண்டவடத்தின் கீழ்முனை நாரிழை போல உள்ளது இதற்கு 'முடிவுநார்நீட்சி' என்று பெயர். தண்டுவடத்தின் முதுகுபக்க மையப்பகுதியில் ஒரு குறுகலான, பள்ளமான முதுகுப்பக்கப்

பிளவு காணப்படுகிறது. மார்புபக்க மைய பகுதியில் அகன்ற பள்ளமான மார்பு பக்கப் பிளவுக் காணப்படுகிறது.

தண்டுவடத்தின் மையப்பகுதி நெடுகிலும், மூளைத் தண்டுவட திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட மையக்குழல்பரவிஇருக்கிறது.இதுமூளையின் வென்ட்ரிக்கிள்களின் தொடர்ச்சியாகும். தண்டுவடத்தின், புறப்பகுதி மெடுல்லா உறையுள்ள வெண்மை நியூரான்களாலும் உட்பகுதி மெடுல்லா உறையற்ற சாம்பல் நியூரான்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

தண்டுவடம் மூளைகுள்ளும், வெளியேயும் நரம்புத் தூண்டல்களைக் கடத்துவதாகவும், அனிச்சை செயலின் மையமாகவும் செயலாற்றுகிறது.

புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் (PNS)

மூளை தண்டுவடத்திலிருந்து உருவாகும் நரம்புகள் புற அமைவு நரம்பு மண்டலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

அ. கபால நரம்புகள் / மூளை நரம்புகள்

மூளையிலிருந்து 12 இணை கபால நரம்புகள் உருவாகின்றன. சில கபால நரம்புகள் உணர்ச்சி நரம்புகளாக செயல் புரிகின்றன. [உணர் உறுப்புகளிலிருந்து நரம்புத் தூண்டல்களை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. எ.கா. கண்ணிலிருந்து தோன்றும் பார்வை நரம்புகள்], சில கபால நரம்புகள் இயக்கு நரம்புகளாகச் செயலாற்றி மூளையிலிருந்து செயலாற்றும் உறுப்புகளுக்கு நரம்பு தூண்டல்களை எடுத்துச் செல்கின்றன. எ.கா. இதயத்தோடு பிணைந்திருக்கும் வேகஸ் நரம்பு. சில வகை கபால நரம்புகள் கலப்பு நரம்புகள் ஆகும். இவை உணர்ச்சி மற்றும் இயக்க நரம்பாக செயல்படுகின்றன.

எ.கா. முக நரம்புகள்

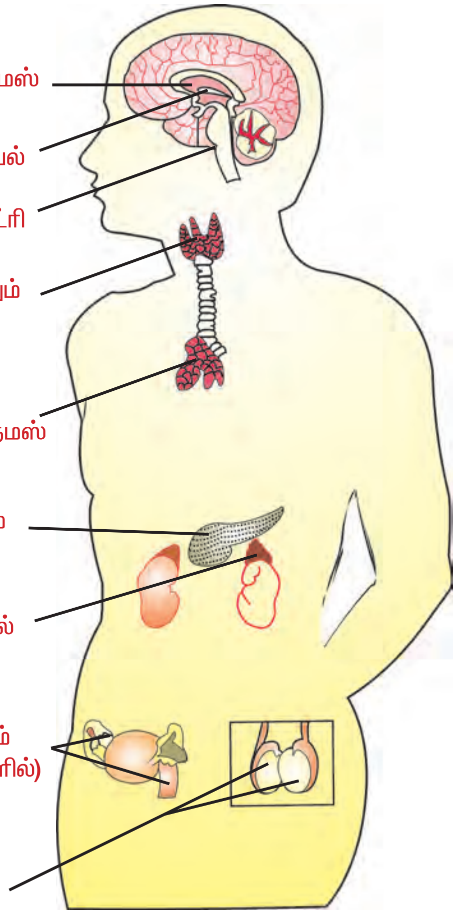
ஆ. தண்டு வட நரம்புகள் : தண்டு வடத்திலிருந்து 31 இணை தண்டுவட நரம்புகள் உருவாகின்றன. ஒவ்வொரு தண்டு வட நரம்பும் உணர்ச்சி வேர் மற்றும் இயக்க வேர் கொண்டுள்ளன. இவ்வாறு அனைத்து தண்டுவட நரம்புகளும் கலப்பு நரம்புகளே ஆகும்.

3.1.3.3 தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் [ANS]

தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள பரிவு மற்றும் எதிர்பரிவு நரம்புகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக செயல்பட்டு நம் உடலின் அனைத்து முக்கிய உறுப்புகளின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

3.2. நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்

உடற்செயலியல் நிகழ்வுகளை வேதியியல் முறைப்படி ஒருங்கிணைத்து தன்நிலை காத்தலைப் பராமரிப்பதே நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலத்தின் வேலை ஆகும்.



படம் 3.5 நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்

உயிரியல்

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், வாழ்வைத் தொடர்ந்து பேணுதல் போன்ற இயற்செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தவும், ஒருங்கிணைக்கவும் செய்கிறது.

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளையும் அவற்றின் ஹார்மோன்களையும் உள்ளடக்கியது ஆகும்.

என்டோகிரைன் சுரப்பிகள் எனப்படும் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலத்தில் உள்ள சுரப்பிகள் அனைத்துக்கும் நாளங்கள் இல்லை. அவை சுரக்கும் பொருட்களுக்கு ஹார்மோன்கள் என்று பெயர். ஹார்மோன்கள் இரத்தத்தின் மூலம் உற்பத்தியாகும் இடங்களிலிருந்து செயலாற்றும் இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

மனிதரில் நாளமில்லா சுரப்பிகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பின்றி பல்வேறு இடங்களில் பரவிக் காணப்படுகின்றன.

மனிதரில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் காணப்படும் பகுதிகள் பின்வருமாறு அமைந்துள்ளன.

தலை

அ) பிட்யூட்டரி சுரப்பி ஆ) பினியல் சுரப்பி

கழுத்து

அ) தைராய்டு சுரப்பி

ஆ) பாராதைராய்டு சுரப்பி

மார்பு

அ) தைமஸ் சுரப்பி

வயிற்றுப்பகுதி

அ) கணயம் - லாங்கர் ஹான்ஸ் திட்டுக்கள்

ஆ) அட்ரீனல் சுரப்பி - அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ், அட்ரீனல் மெடுல்லா

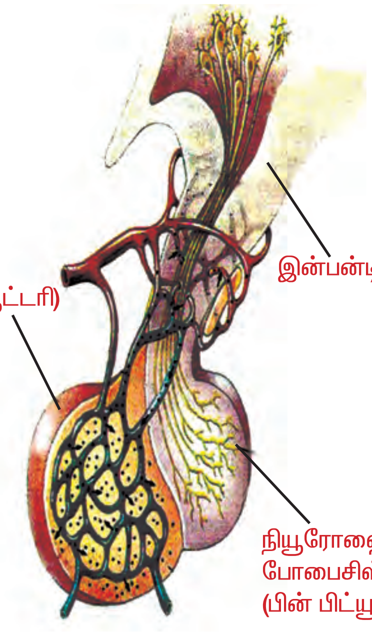
இ) இனப்பெருக்க சுரப்பிகள் – ஆண்களில் விந்தகம் பெண்களில் அண்டச் சுரப்பி

ஹார்மோன்கள்

வேதியியல் அடிப்படையில் ஹார்மோன்கள் புரதங்களாகவோ அல்லது அமினோ அமிலங்களாகவோ அல்லது ஸ்டீராய்டுகளாகவோ உள்ளன. ஹார்மோன்கள் மிகக்குறைந்த அளவே சுரந்தாலும் செயல் திறனுள்ளவையாக உள்ளன.

பிட்யூட்டரி சுரப்பி

பட்டாணி அளவே உள்ள பிட்யூட்டரி சுரப்பி மூளையின் ஹைப்போதலாமஸோடு இணைந்துள்ளது. சில நாளமில்லா சுரப்பிகளை பிட்யூட்டரி சுரப்பி ஒழுங்குபடுத்துவதால், நாளமில்லா குழுவின் நடத்துனர் என இதை அழைக்கலாம்.



படம் 3.6 பிட்யூட்டரி சுரப்பியன் உள் அமைப்பு

பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் பிரிவுகள் அல்லது கதுப்புகள்

பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் முன் கதுப்பாக, அடினோஹைபோபைசிஸ் மற்றும் பின் கதுப்பாக நியூரோஹைபோபைசிஸ் அமைந்துள்ளது.

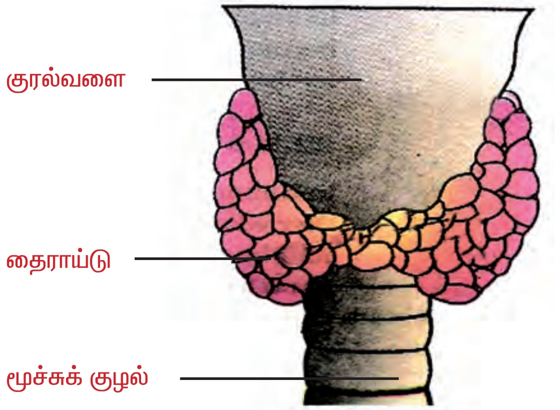
அடினோஹைபோபைசிஸ்

இது பின்வரும் ஹார்மோன்களை சுரக்கின்றது.

அடினோஹைபோபைசிஸ் ஹார்மோன்கள்	செயல்கள் மற்றும் கோளாறுகள்
சொமட்டோட்ரோபிக் ஹார்மோன் / வளர்ச்சி ஹார்மோன் (STH / GH)	• பொதுவாக வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்துகிறது. • சிறியவர்களில் - குள்ளத் தன்மை, குறை சுரப்பு குன்றிய வளர்ச்சி • சிறியவர்களில் - அசுரத்தன்மை, மிகை சுரப்பு மிகையான வளர்ச்சி • பெரியவர்களின் - அக்ரோமெகலி - மிகை சுரப்பு (நீண்ட கை கால்கள், நீண்ட கீழ்தாடை)
தைரோட்ரோபிக் / தைராய்டு தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH)	தைராய்டு சுரப்பியின் வளர்ச்சியைத் தூண்டி தைராக்ஸின் உற்பத்தியைத் தூண்டும்.
அட்ரினோ கார்ட்டிக்கோடிரோபிக் ஹார்மோன் / அட்ரீனல் புறணியைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH)	ஆல்டோஸ்டீரோன் மற்றும் கார்டிஸோன் உற்பத்தி செய்ய அட்ரீனல் புறணியைத் தூண்டும்.
பாலிக்கிள் செல்களை தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH)	பெண்களில் கிராபியன் ஃபாலிக்கிள் அண்டசுரப்பியின் முதிர்வடைதலைத் தூண்டி அண்ட உற்பத்திக்கு வழி கோலுகிறது. ஆண்களில் விந்து உருவாதலைத் தூண்டி விடுகிறது.
பெண்களில் லூட்டினைசிங் ஹார்மோன்(LH) அல்லது ஆண்களில் இடையீட்டு செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ICSH)	கிராபியன் ஃபாலிக்கிளிலிருந்து அண்டம் விடுபடுதல் என்ற அண்ட வெளியீட்டு நிகழ்ச்சியை LH செய்கிறது. ஈஸ்ட்ரோஜன், புரோஜெஸ்டீரோன் போன்ற பெண் இன ஹார்மோன்களின் உற்பத்திக்கும் காரணமாகிறது. ICSH ஆண்களில் இடையீட்டு செல்கள், ஆண் இன ஹார்மோனான டெஸ்டோஸ்டீரோனைச் சுரக்கச் செய்கிறது.
லேக்டோஜீனிக் ஹார்மோன் (LTH)	பெண்களில் பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சி மற்றும் குழந்தை பேற்றிற்கு பிறகு பால் உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது.

"நியூரோஹைபோபைசிஸ் (பின்கதுப்பு) மூளையின் ஹைப்போதலாமஸ் உற்பத்தி செய்யும் ஆக்ஸிடோசின் வாஸோபிரஸ்ஸின் என்ற இரு ஹார்மோன்களை சேமித்தும், தேவை ஏற்படும்போது அவற்றை வெளியிட்டும் செயலாற்றுகிறது. இந்த ஹார்மோன்கள் ஆக்டா பெப்டைடு மற்றும் டெக்கா பெப்டைடு என்ற புரதங்களால் ஆனாது".

நியூரோஹைபோபைசிஸ் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்	செயல்கள்
ஆக்ஸிடோசின்	பெண்களில் கருப்பையை சுருக்கியும் விரிவடையச் செய்தும் மகப்பேறு நிகழ்ச்சியைத் துரிதப்படுத்துகிறது.
வாஸோ பிரஸ்ஸின் / ஆன்டிடையூரிடிக் ஹார்மோன் (ADH)	▶ நீர் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதலைத் தூண்டி, அடர்த்தியான சிறுநீரை குறைந்த அளவு உருவாக்குகிறது. ▶ இரத்தக் குழல்களைச் சுருங்கச் செய்து இரத்த அழுத்தத்தை உயர்த்துகிறது. ▶ ADHன் குறை சுரப்பு, டையாபெடீஸ் இன்சிபிடஸ்ஸைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதன் காரணமாக நீர்த்த சிறுநீரை அதிக அளவு வெளியேற்றுகிறது.



படம் 3.7 அ) தைராய்டு முன்பக்க அமைப்பு

தைராய்டு சுரப்பி : கழுத்துப் பகுதியில் குரல்வளையின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு கதுப்புகளை உடைய அமைப்பே தைராய்டு சுரப்பி ஆகும். இது தைராக்ஸின் என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. இதில் டைரோசின் அமினோ அமிலமும், அயோடின் கலந்த புரதமும் உள்ளது.

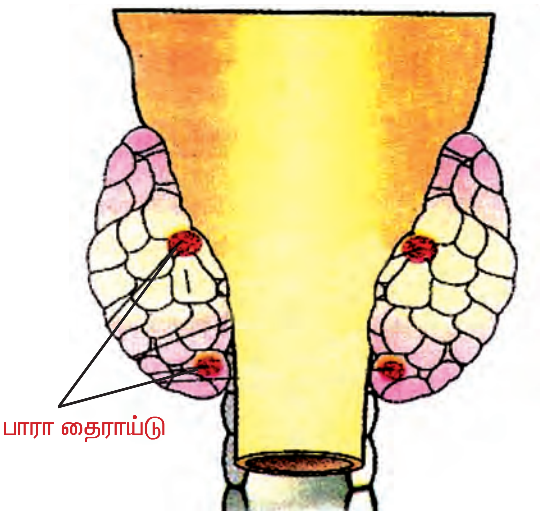
தைராக்ஸினின் பணிகள்

- வளர்ச்சிதை மாற்ற வீதத்தை உயர்த்துகிறது.
- உடலின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கிறது.
- திசு வளர்ச்சி மற்றும் மாறுபாடு அடைதலை ஊக்குவிக்கிறது.
- உடல் வளர்ச்சியை மறைமுகமாகப் பாதிப்பதால் இது ஆளுமை ஹார்மோன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- இரத்தத்தில் அயோடின் மற்றும் சர்க்கரை அளவை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- சிறுநீரக செயல்பாட்டையும், சிறுநீர் போக்கையும் கட்டுபடுத்துகிறது.

தைராய்டின் குறைபாடுகள்

1. ஹைபோ தைராய்டிஸம்: தைராக்ஸினின் குறை சுரப்பு, எளிய காய்டர், மிக்ஸிடிமா, கிரிட்டினிஸம் போன்ற குறைபாடுகள் உண்டாக்குகிறது.

அ) எளிய காய்டர் : (முன் கழுத்து கழலை) உணவில் அயோடின் பற்றாக்குறையினால் இது ஏற்படுகிறது. கழுத்து பகுதியில் தைராய்டு சுரப்பி வீங்கி காணப்படும் நிலை, காய்டர் எனப்படும்.



படம் 3.7 ஆ) தைராய்டு பின்பக்க அமைப்பு

ஆ) மிக்ஸிடிமா : இது பெரியவர்களில் தோன்றுகிறது. இதன் அறிகுறிகளாவன.

குறைந்த வளர்சிதைமாற்ற வீதம், உடலளவிலும், மனத்தளவிலும் வேகம் அற்று காணப்படுதல், எடை கூடுதல், தோல் கடினமாதல், குறைவான இதய துடிப்பு மற்றும் மனச்சோர்வு.

இ) கிரிட்டினிசம் : சிறியவர்களில் இது தோன்றும்.

இதன் அறிகுறிகள் குள்ளத்தன்மை, குன்றிய மனவளர்ச்சி, குறைபாடுடைய பற்கள், துருத்திய நாக்கு, தளர்வான தோல் முதலியன ஆகும்.

2. ஹைபர் தைராய்டிஸம் : தைராக்ஸினின் மிகை சுரப்பு எக்சோஃப்தால்மிக் காய்டர் அல்லது கிரேவின் நோய்க்குக் காரணமாகிறது.

இதன் அறிகுறிகளாவன, மிகையான வளர்சிதை மாற்ற வீதம், உயர் இரத்த அழுத்தம், படபடப்பு, அதிகமாக வியர்த்தல், எடை குறைதல், களைப்படைதல், பிதுங்கிய கண்கள் போன்றவை ஆகும்.

லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்கள்

கணையம் இருவிதமான பணிகளைச் செய்யக்கூடிய நாளமில்லா சுரப்பி ஆகும். எக்ஸோகிரைன் பகுதி கணைய நீரை சுரக்கிறது. கணையத்தின் என்டோகிரைன்

படம் 3.8 ஒரு காய்ட்டர் நோயாளி

பகுதி லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்கள் ஆகும். இதில் ஆல்பா, பீட்டா என்ற இருவகை செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆல்பா செல்கள் குளுக்கோகான் ஹார்மோனையும் பீட்டா செல்கள் இன்சுலின் மற்றும் அமைலின் ஆகியவற்றைச் சுரக்கின்றன.

இன்சுலின்

- இன்சுலின் திசு ஆக்ஸிகரணத்திற்காக, செல்கள் குளுக்கோஸை எடுத்துக் கொள்வதை ஊக்குவிக்கிறது.
- இது குளுக்கோஸை கிளைகோஜனாக மாற்றி கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் சேமிக்கப்படுவதை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.
- புரதம், கொழுப்பு பொருட்களிலிருந்து குளுக்கோஸ் உருவாதலைத் தடுக்கிறது.
- இயல்பான இரத்த சர்க்கரை அளவான 80 – 120 மி.கி. / 100 மி.லி. இரத்தம் என்ற நிலையை பராமரிக்கிறது.

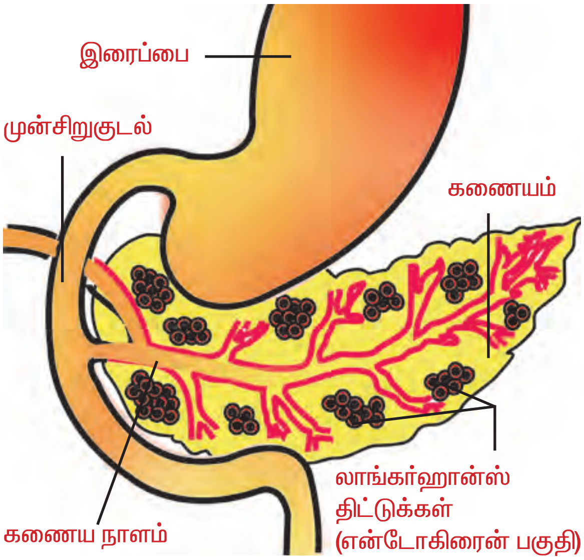
டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ்

இன்சுலின் குறைவாகச் சுரப்பதால் டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் தோன்றுகிறது. இதில் இரத்தத்தில் காணப்படும் அதிகப்படியான, பயன்படுத்தாத குளுக்கோஸ் சிறுநீரில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

குளுக்கோகான்

இது இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு குறையும்போது சுரக்கப்படுகிறது.

கிளைகோஜனை குளுக்கோஸாக



படம் 3.9 கணையத்தில் லாங்கர்ஹான் திட்டுக்கள்

மாற்றமடைவதைத் தூண்டி இரத்த சர்க்கரை அளவை உயர்த்துகிறது.

அட்ரீனல் சுரப்பி

ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மீதும் அட்ரீனல் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. இது கார்டெக்ஸ் எனும் புறப்பகுதியையும், அட்ரீனல் மெடுல்லா எனும் உட்புறப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது.

அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ்

இது சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் ஆல்டோஸ்டீரோன் மற்றும் கார்டிஸோன் ஆகும்.

ஆல்டோஸ்டீரோன் (தாது கலந்த கார்டிகாய்டு)

இது நீர் மற்றும் சோடியம் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதலை ஊக்குவித்தும் பொட்டாசியம், பாஸ்பரஸ் அயனிகளைக் கழிவு நீக்கம் செய்தும் தாது உப்புக்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரிக்கும். மேலும் மின் பகுளிகளான எலக்ட்ரோலைட்டுகளின் சமநிலை, உடற்திரவ அடர்த்தி, சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம், இரத்த அழுத்தம் போன்றவற்றைப் பராமரிக்கிறது.

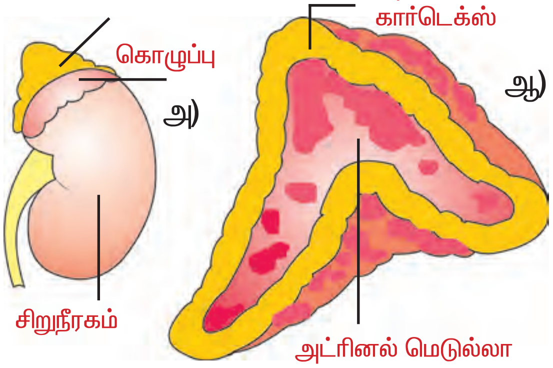
கார்டிஸோன் (குளுக்கோகார்டிகாய்டு)

கிளைகோஜனை, குளுக்கோஸாக சிதைவடையச் செய்தலைத் தூண்டி இரத்த சர்க்கரை அளவை உயர்த்துகிறது. மேலும் இது அழற்சி தடுப்பு வினைகளைத்

தோற்றுவித்து நோய்தடை காப்பு துலங்கலை மட்டுபடுத்துகிறது.

அட்ரீனல் மெடுல்லா

அட்ரீனல் மெடுல்லா உருமாறிய நரம்பு புறப்படைச் செல்களால் ஆனது. இது இரண்டு ஹார்மோன்களைச் சுரக்கிறது. அவை அட்ரீனலின் (எபிநெஃப்ரின்), நார் அட்ரீனலின்



படம் 3.10 அ) அட்ரினல் சுரப்பி
ஆ) அட்ரினல் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

(நார் எபிநெஃப்ரின்) ஆகும். இவை இரண்டையும் சேர்த்து பொதுவாக, அவசரக் கால ஹார்மோன் அல்லது பறக்கும், சண்டை ஹார்மோன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்தமான, அபாயமான நிலைமைகளை எதிர்கொள்ள நமது உடலை, இவை விரைவாகத் தயார் செய்கின்றபடியால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

- இந்த ஹார்மோன்கள் இதயத் துடிப்பின் வேகத்தை அதிகரிக்கின்றன.
- விழிப்புணர்வை அதிகரிக்கின்றன.
- சுவாச வீதத்தை அதிகரிக்கின்றன.
- கிளைகோஜனைக் குளுக்கோஸாக மாற்றுவதை ஊக்குவிக்கிறது.
- கண் பாவை விரிவடையச் செய்கிறது.
- மிகையான வியர்த்தலை உண்டாக்குகிறது.
- உரோமம் குத்திட்டு நிற்கச் செய்கிறது

சுருங்கக் கூறின், அட்ரினலினும், நார் அட்ரினலினும் அவசர காலங்களில் உடலைத் தயார் செய்து அத்தகைய கால கட்டங்களை எதிர்கொள்ள ஏதுவாக்குகின்றன அல்லது அதை விட்டு விலகிச் செல்லச் செய்கின்றன.

விந்தகம் :

இவை செல்களைத் தோற்றுவிக்கும் (சைட்டோஜீனிக்) (இனசெல்களை உருவாக்குதல்) இடமாகவும், நாளமில்லா சுரப்பியாகவும் (ஆண் இன ஹார்மோனை உண்டாக்குதல்) செயல்படுகிறது. விந்தகத்தின் நாளமில்லா சுரப்பி பகுதி, டெஸ்டோஸ்டீரோன் எனும் ஆண் இன ஹார்மோனைச் (ஆன்ட்ரோஜனை) சுரக்கிறது. டெஸ்டோஸ்டீரோன் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சி, மற்றும் ஆண் இனச் செல்லான விந்து உற்பத்தியைத் தூண்டி விடுகிறது.

ஆண்களின் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளான முக உரோம வளர்ச்சி, கரகரப்பான குரல், பரந்தத்தோள்கள் போன்றவற்றை டெஸ்டோஸ்டீரோன் தீர்மானிக்கிறது.

அண்டச் சுரப்பி

அண்டச்சுரப்பிகளில், அண்டசெல் ஆக்கப் பகுதி மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி பகுதிகளைப் பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களான (ஈஸ்ட்ரோஜன், புரோஜெஸ்டிரான், ரிலாக்ஸின்) கொண்டு ஒருங்கே செயல் புரிகிறது.

ஈஸ்ட்ரோஜன்

இது பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சி மற்றும் பின்வரும் இரண்டாம் நிலை பெண் பால் பண்புகள் தோன்றக் காரணமாகிறது - பருவ உரோம வளர்ச்சி, மென்மையானக் குரல், மென்மையான உடல் போன்றவை.

புரோஜெஸ்டிரான் மாதவிடாய் சுழற்சி மற்றும் கர்ப்ப நிலையைப் பராமரிக்கிறது.

ரிலாக்ஸின், மகப்பேற்றின்போது இடுப்புப் பகுதி தசைகளை தளர்வடையச் செய்து குழந்தைப்பிறப்பை எளிதாக்குகிறது.

பாரா தைராய்டு சுரப்பி

இவை தைராய்டுக்கு உள்ளேயே காணப்படுகின்றன. இவை சுரக்கும்

ஹார்மோன்கள் கால்சிடோனின், பாராதார்மோன் ஆகும். இந்த ஹார்மோன்கள் தாது உப்புக்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரிக்கின்றன.

தைமஸ் சுரப்பி : இது, இதயத்தின் மேல் அமைந்திருக்கும் பெரும் நிண நீர் அமைப்பு ஆகும். தைமோசின் என்ற பொருளைச் சுரக்கிறது. தைமோசின் நோய் தொற்றுதலைத் தடுக்கும். T லிம்போசைட்டுகள் வேறுபாடு அடைதலைத் தூண்டி விடுகிறது.

பினியல் சுரப்பி: இது, மூளையில் கார்பஸ் கல்லோசத்தின் அடியில் காணப்படுகிறது. இது மெலடோனின் என்ற பொருளை உற்பத்திச் செய்கிறது. மெலடோனின், மார்பு காம்பு, முகட்டு வட்டம், விதைப்பை போன்ற பகுதிகளில் நிறமிகளின் அடர்த்திக்குக் காரணமாகிறது.

1.3 செல் பிரிதல்

ஒரு முதிர்ந்த செல் இரு சேய்களாக பிரிவடையும். ஒரு செல் விலங்குயிரியான அமீபா போன்றவை, இருசம பிளவுறுதலுக்கு உள்ளாகிறது. அதாவது குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல் எவ்வித மாற்றமும் காணப்படாத செல் பிரிதலான ஏமைட்டாஸிஸ் ஆகும்.

எல்லாவிதமான தாவர, விலங்குகளின் உடற் செல்கள் மேற்கொள்ளும் செல் பிரிதல், மைட்டாசிஸ் (நேர்முகச் செல் பிரிதல்) ஆகும். இத்தகைய செல் பகுப்பில் குரோமோசோம் அமைப்பில் மாறுபாடு ஏற்பட்டும் ஆனால் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் எவ்வித மாற்றமின்றியும் இருக்கும்.

விலங்குகளின், இனப்பெருக்க எபிதீலியல் செல்களில் மியாசிஸ் (குன்றல் பகுப்பு) செல் பிரிதல் நடைபெறுகிறது. இச்செல், பிரிவதால் குரோமோசோமின் அமைப்பிலும், எண்ணிக்கையிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படுகிறது.

மைட்டாசிஸ் செல் பிரிதலைக் குறித்து ஏற்கனவே முன் வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறோம். இந்த அலகில் மியோசிஸ் செல் பகுப்பில் உள்ள பல்வேறு நிலைகளையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் அறிந்துகொள்வோம்.

மியாஸிஸ் (குன்றல் பகுப்பு)

இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் இன செல் எபிதிலிய செல்களில் மியாஸிஸ் என்ற செல் பகுப்பின் மூலம் இன செல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. மியாஸிஸ் செல்பகுப்பின் மூலம் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் சிறப்பான இருமய செல்கள், நான்கு ஒற்றை மய இனச் செல்களை உண்டாகின்றன. இந்த ஒற்றை மய செல்கள் பெற்றோர் செல்களை போலல்லாது குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் பாதியை மட்டும் பெற்றுள்ளன. மியாஸிஸ் அடுத்தடுத்த இரண்டு பிரிவுகளில் நடந்தேறுகிறது. அவை மியாஸிஸ் I. மியாஸிஸ் II ஆகும்.

மியாஸிஸ் Iல் குரோமோசோம எண்ணிக்கை பாதியாக குறைக்கப்படுவதால் இதை குன்றல் பிரிவு எனவும் அழைப்பர். மியாஸிஸ் II மைட்டாசிஸ் போன்றதே ஆகும்.

மியாஸிஸ் I

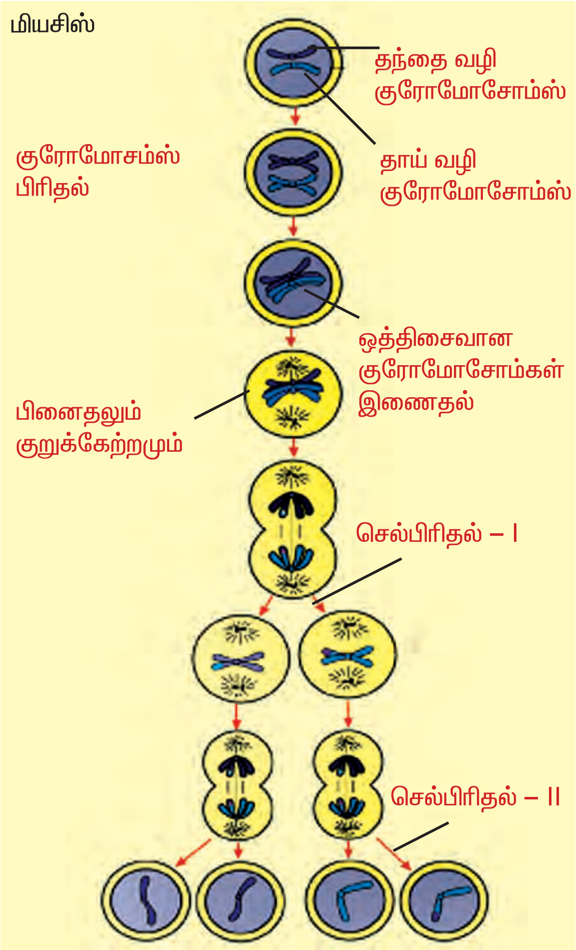
மியாஸிஸ்–Iன் பல்வேறு நிகழ்வுகள் நான்கு துணை நிலைகளில் அறிந்து கொள்ளப்படுகிறது. அவை புரோநிலை–I, மெட்டாநிலை–I, அனாநிலை–I, டீலோ நிலை-I.

புரோ நிலை I

குரோமேட்டின் வலைபின்னல் வலையமைப்பிழந்து தனித்த குரோமோசோம்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகின்றன. உட்கரு சவ்வு கரைந்துப் போகிறது. குரோமோசோம்கள் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் தமது வடிவம், அமைப்பில் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றது. மியாஸிஸ், குரோமோசோம்களின் வடிவங்களின் அடிப்படையில் லெப்டோடீன், சைக்கோடீன், பாக்கீடீன், டிப்ளோடீன், டையாகைனகிஸ் என்ற துணை நிலைகளில் புரிந்து கொள்ளப்படுகிறது.

லெப்டோடீன்

குரோமோசோம்கள் சுருக்கமடைந்து நூல்போல் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் சென்ட்ரோமியர் பகுதி



படம் 3.11 மியாசிஸ் செல்பிரிதல் நிலைகள்

தவிர ஏனய பகுதிகளில் நீளவாக்கில் பிளக்கின்றன.

சைகோட்டீன்

ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் நெருங்கி வந்து இணைச் சேருகின்றன. (ஒத்திசைவான குரோமோசோம் இணை என்பது ஒரே மாதிரியான ஜீன்களைப் பெற்றுள்ளதாய், தந்தை குரோமோசோம்களின் இணை ஆகும்). இணையுறுதல் என்பது நுனி அல்லது நடுப்பகுதியில் துவங்கி நீளவாக்கில் இணையாக பிணைவது ஆகும். இந்த இணை சேர்தலை சினாப்சிஸ் எனப்படும். இந்த இணையுற்ற குரோமோசோம்கள் இரட்டைகள் எனப்படும்.

பாக்கிடீன்

குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்கி தடித்து குட்டையாகின்றன. ஒவ்வொரு இரட்டையும் இப்போது நான்கு குரோமேட்டிடு களைக் கொண்டிருப்பதால் அவை டெட்ரடு அல்லது குவாட்ரிவேலண்டு என அழைக்கப்படு கின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம் இணைகள் கயாஸ்மேட்டா என்ற சில புள்ளிகளில் பிணைந்துக் காணப்படுகின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம்களின் சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகளின் துண்டுகள் கயாஸ்மேட்டா புள்ளிகளில் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம்களின் குரோமோட்டிட்டுகளுக்கு இடையே இத்தகையப் பரிமாற்றம் ஏற்படுவதைக் குறுக்கே கலத்தல் என்றழைக்கப்படும்.

டிப்ளோடீன்

குறுக்கே கலத்தல் முழுமை அடைந்தபின் ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் பிரிகின்றன. இந்தப் பிரிதல் நுனி அடைதல் என அழைக்கப்படும். இந்த நுனி அடைதல் என்பது கயாஸ்மேட்டா புள்ளியில் துவங்கி குரோமோசோம் நுனி வரை அடையும்.

டையாகைனஸின்

இந்த நிலையில் உட்கரு சவ்வும், உட்கரு மணியும் மறைகின்றன. கதிர் அமைப்பு சைட்டோபிளாசத்தில் தோன்றுகிறது.

மெட்டா நிலை-1

குரோமோசோம் மேலும் சுருங்குகின்றன. இரட்டைகள் கதிர்களின் நடுமையப் பகுதியில் தங்களின் குரோமேட்டிடுகளை நடுமைய பகுதியை நோக்கியவாறும், சென்ட்ரோமியர் துருவ பகுதியை நோக்கியவாறும் அமைகின்றன.

அனா நிலை–1

கதிர் இழைகள் சுருக்கமடைந்து குரோமோசோம்களை எதிர் எதிர் துருவங்களை நோக்கி இழுக்கின்றன. இரண்டு குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்ட முழுமையான குரோமோசோம் எதிரெதிர் துருவங்களை அடைகின்றன. இதனால் குரோமோசோம் எண்ணிக்கைக் குறைதல் ஏற்படுகிறது. எனவே இப்பொழுது ஒவ்வொரு துருவத்திலும் பாதி

எண்ணிக்கையிலுள்ள குரோமோசோம்கள் கொண்ட இரு குரோமோசோம் குழுக்கள் காணப்படுகின்றன.

டீலோ நிலை 1

ஒவ்வொரு துருவத்திலும், குரோமோசோம் தொகுதியைச் சுற்றி உட்கருச் சவ்வு உருவா கிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு துருவத்திலும் பாதியளவு குரோமோசோம் உள்ள இரண்டு சேய் உட்கருக்கள் உருவாகின்றன. கதிர் இழைகள் மறைகின்றன.

மயோசிஸ் 1 முடிவில், உட்கருவின் நேர்கோணத்திற்கு கிடைமட்டமாக சைட்டோபிளாச சுருக்கம் ஏற்பட்டு செல் பகுப்படைகிறது. சைட்டோபிளாச பிரிதலுக்கு சைட்டோகைனசிஸ் என்று பெயர்.

மயோசிஸ் II

மைட்டாசிஸ் போன்றதே மயோசிஸ் II ஆகும். எனவே இது மயோடிக் மைட்டாஸிஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

மயோசிஸ் IIன் நிகழ்வுகள் நான்கு நிலைகளில் அறியப்படுகிறது. அவையாவன

புரோநிலை II, மெட்டாநிலை II, அனாநிலை II, டீலோ நிலை II

புரோநிலை II

குரோமோசோம் இரட்டைகள் குறுகலடைகின்றன. சென்ட்ரியோல்கள், ஆஸ்டர் இழைகளை உண்டாக்கி துருவத்திற்கு நகர்த்துகின்றன. உட்கருமணி, உட்கரு சவ்வு மறைகின்றன.

மெட்டாநிலை II

இரட்டைகள் குரோமேட்டிடுகளைத் தாங்கி பிடிக்கும் சென்ட்ரோமியர் பெற்றுள்ள குரோமோசோம்கள் கதிர் இழைகளின் நடு மைய பகுதியில் அமைக்கப்படுகின்றன. சென்ட்ரோமியர் கதிர் இழைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

அனாநிலை II

சென்ட்ரோமியர் இரண்டாகப் பிரிவதால் இரண்டு குரோமேட்டிடுகள் பிரிகின்றன. இவை தற்பொழுது சேய் குரோமோசோம்கள் அல்லது புதிய குரோமோசோம்கள் என அழைக்கப் பெறும். சேய் குரோமோசோம்கள் எதிரெதிர் துருவத்தை நோக்கி நகர்கின்றன.

டீலோ நிலை II

இரண்டு துருவங்களில் உள்ள ஒரு தொகுதி குரோமோசோம்கள் சுருளடைந்து குரோமேட்டின் வலைபின்னல் அமைப்பாக மாறுகின்றன. உட்கரு சவ்வு, உட்கருமணி மீண்டும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு இரண்டு சேய் உட்கருக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

சைட்டோகைனஸிஸ்

உட்கருவிற்கு நேர்குத்தாக சைட்டோபிளாச பிரிதல் நடைபெற்று நான்கு இனச் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றது.

மியாஸிஸ் செல் பகுப்பின் முக்கியத்துவம்

1. ஒவ்வொரு சிற்றினத்தின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை நிலை நிறுத்தப்படுவதற்காக ஒற்றை மய இன செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

2. குறுக்கே கலத்தல் சேய்களில் மரபு கூறுகளின் வேறுபாடுகள் தோன்றுதலை ஏற்படுத்துகிறது.

3. இவ்வேறுபாடுகள் பரிணாமத்திற்கு மூலப்பொருட்களாக அமைகின்றன.

1.4 பாரம்பரியம்

பெற்றோரை ஒத்து மகன், மகள் அமைவது இயற்கையில் காணப்படும் ஒரு ஆச்சரியமான உண்மையாகும். மரபு வழியாக பெற்றோர்களிடமிருந்து பண்புகள் சேய்களுக்கு கடத்தப்படுவது உறுதியாகிறது. தலைமுறை தலைமுறையாகப் பண்புகள் கடத்தப்படுதலுக்கு பாரம்பரியம் அல்லது மரபாதல் என்று பெயர். பண்புகள் கடத்தப்படுதல் என்பது புறத்தோற்ற அல்லது உடற்செயலியல் அல்லது உள்ளமைப்பியல் அல்லது இனப்பெருக்க பண்பாகவோ இருக்கலாம். இவை பண்பு கூறுகளாகவும் இருக்கலாம். ஒரு சேய்க்கு, சம அளவில் மரபுப் பொருட்களைத் தாயும் மற்றும் தந்தையும் வழங்குகிறார்கள். எனவே ஒவ்வொரு பண்பும் தாய், தந்தையின் மரபுப் பொருளால் (டி.என்.ஏ) ஊக்குவிக்கப்படுகிறது எனலாம்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது.

1. ஒற்றை முனை நியூரான்கள் காணப்படும் இடம் ______________________.

அ) மூளை ஆ) தண்டுவடம் இ) கருவாக்க நரம்பு திசு ஈ) முதிர்ந்த நரம்பு திசு

2. உணர் உறுப்புகளில் அடங்கியுள்ளது ______________________.

அ) ஒற்றை முனை நியூரான்கள் ஆ) இருமுனை நியூரான்கள்

இ) பல முனை நியூரான்கள் ஈ) மெடுல்லேட்டட் நியூரான்கள் (மயலினுறை நியூரான்கள்)

3. நமது உடலின் மனவெழுச்சி பிரதிவினைகளைக் கட்டுப்படுத்தும் மூளையின் பகுதி ______________________

அ) சிறுமூளை ஆ) பெருமூளை இ) தலாமஸ் ஈ) ஹைபோதலாமஸ்

4. மூளைத்தண்டின் ஒரு பகுதியாக அமைந்துள்ளது எது ?

அ) முன் மூளை மற்றும் நடு மூளை ஆ) நடு மற்றும் பின் மூளை

இ) முன் மற்றும் பின் மூளை ஈ) முன் மூளை மற்றும் தண்டு வடம்

5. தண்டு வட நரம்புகள் என்பவை

அ) உணர்ச்சி நரம்புகள் ஆ) இயக்கு நரம்புகள் இ) கலப்பு நரம்புகள்

ஈ) மூளையோடு பின்னிப் பிணைந்துள்ளவை.

6. கழுத்துப் பகுதியில் காணப்படும் ஒரு நாளமில்லா சுரப்பி ______________________

அ) அட்ரீனல் சுரப்பி ஆ) பிட்யூட்டரி சுரப்பி இ) தைராய்டு சுரப்பி ஈ) கணையம்.

7. எக்சோகிரைன் மற்றும் என்டோகிரைன் ஆக செயலாற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி எது ?

அ) கணையம் ஆ) பிட்யூட்டரி இ) தைராய்டு ஈ) அட்ரீனல்

8. ஒவ்வொரு 100 மி.லி. இரத்தத்தில் காணப்படும் இயல்பான இரத்த சர்க்கரையின் அளவு ______________________

அ) 80 – 100 மி.கிராம் ஆ) 80 - 120 மி.கி இ) 80 - 150 மி.கி ஈ) 70 - 120 மி.கி.

9. நோய்த்தொற்றுதலை எதிர்க்கும் T லிம்போசைட்கள் எந்த உறுப்பில் மாறுபாடு அடைகின்றன ?

அ) பாராதைராய்டு சுரப்பி ஆ) நிணநீர் சுரப்பி இ) தைமஸ்சுரப்பி ஈ) அட்ரீனல் சுரப்பி

10. மியாஸிஸ் – I ல் ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் ஜோடியுருதல் நிலை ______________________ ஆகும்.

அ) லெப்டோடீன் ஆ) சைகோடீன் இ) பாக்கிடீன் ஈ) டிப்ளோடீன்

பகுதி – ஆ

11. கீழ்கண்ட படத்தை வரைந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஏதேனும் இரண்டு பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

(செல் உடலம், ஆக்ஸான், டென்ரான், கிளைத்த முடிவுப் பகுதிகள்)

12. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மனித மூளையில் பின்வரும் செயல்களை கட்டுப்படுத்தும் பகுதிகள் முறையே அ மற்றும் ஆ என்று குறிக்க.

அ) நுகர்தல் உணரும் பகுதி.

ஆ) பார்வை உணரும் பகுதி.

13. செயல்களின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளில் சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு

அ) பிட்யூட்டரி சுரப்பி ஹார்மோன்களையும், நொதிகளையும் சுரக்கிறது.

ஆ) தைராய்டு சுரப்பி தைராக்ஸின் மற்றும் இன்சுலினை சுரக்கிறது.

இ) விந்தகங்கள் விந்துக்களையும், ஆண்ட்ரோஜன் ஹார்மோனையும் உற்பத்தி செய்கின்றன.

ஈ) கணையம் நொதிகளையும், ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றது.

14. தொடர்பின் அடிப்படையில் கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

தைராக்ஸின்– ஆளுமை ஹார்மோன்.

அட்ரீனலின் –________________________

15. கீழ்கண்ட கூற்றுகள் தவறாக இருப்பின் சரியான கூற்றினை எழுதுக.

அ. ஆல்பா செல்கள் இன்சுலினை உற்பத்தி செய்கின்றன, பீட்டா செல்கள் குளுகோகானை உற்பத்தி செய்கின்றன.

ஆ. கார்ட்டிசோன் நோய் எதிர்ப்பு தன்மையை குறைக்கின்றது.

இ. தைமஸ் சுரப்பி ஒரு நிணநீர் தொகுதி.

ஈ. அண்டகம் முட்டைகளையும், ஆண்ட்ரோஜனையும் உற்பத்தி செய்கிறது.

16. குன்றல் பகுப்பு என்பது இனச் செல்களை உருவாக்கும் ஒரு நிகழ்வு. குன்றல் பகுப்பு நடைபெறும் செல்களை தேர்ந்தெடு (இனப்பெருக்க எபிதீலியல் செல்கள், தொடு உணர்வு எபிதீலியல் செல்கள், காலம்னார் எபிதீலியல் செல்கள்)

17. அமீபாவில் நடைபெறும் செல்பகுப்புமுறை

அ. குரோமோசோம் வலை பின்னலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

ஆ. குரோமோசோம் வலை பின்னலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவது இல்லை.

இ. குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது.

ஈ. உட்கருவில் பிளவை ஏற்படுத்துவதில்லை.

18. கீழ்கண்டவற்றுள் சரியான ஒழுங்கு அமைவுமுறையினை தேர்ந்தெடு.

அ. சைகோட்டின்→ லெப்டோடீன் → பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்→ டயகைனெசிஸ்

ஆ. டயகைனெசிஸ்→ சைகோட்டின்→ லெப்டோடீன் → பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்

இ. லெப்டோடீன் → சைகோட்டின்→ பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்→ டயகைனெசிஸ்

19. மியாஸிஸ் செல் பிரிதலின் முக்கிய நிகழ்வு குறுக்கே கலத்தல் ஆகும். இது நடைபெறும் நிலை (லெப்டோடீன், பாக்கிடீன், டிப்ளோட்டீன், சைகோட்டின்)

மேலும் அறிய

நூல்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxform University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

உயிரியல் அலகு 4

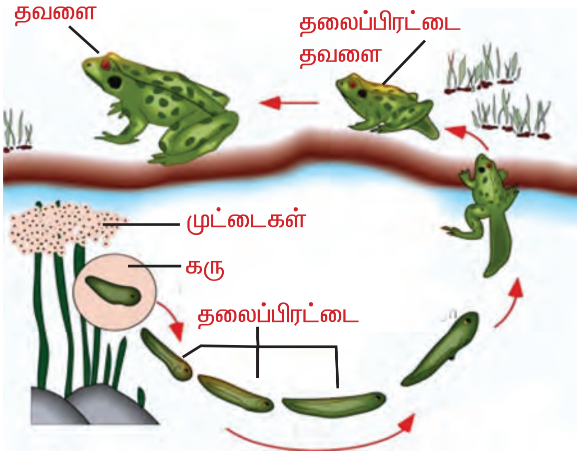
தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்

4. தாவரங்களில் இனப் பெருக்கம்

அனைத்து உயிரினங்களும் (தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்) இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன என்பதை அறிந்திருக்கிறீர்களா ?

இனப்பெருக்கம் என்பது, அதே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த புதிய உயிரிகளைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த உயிரியல் செயலாகும். உணவூட்டம், சுவாசம் மற்றும் கழிவு நீக்கம் போன்று இதுவும் உயிரியல் நிகழ்ச்சிகளில் ஒன்றாகும்.

உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம் இல்லையெனில் என்ன நிகழும் ?



படம்.4.1 தவளையின் வாழ்க்கை சுழற்சி

உயிரினங்களில் நடைபெறும் சில இனப்பெருக்க முறைகளாவன :

விலங்குகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்	தாவரங்களில் இனப்பெருக்க முறைகள்
பிளத்தல் – புரோட்டோ சோவன்கள்	பிளத்தல் – பாக்டீரியா
அரும்புதல் – குழிஉடலிகள்	அரும்புதல் – ஈஸ்ட்
துண்டாதல் – தட்டைப் புழுக்கள்	துண்டாதல் – ஆல்காக்கள் ஸ்போர்கள் – பூஞ்சை
பாலினப் பெருக்கம் – பாலூட்டிகள்	மகரந்த சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல் – பூக்கும் தாவரங்கள்

வினாக்கள் :

1. இனப்பெருக்கம் என்றால் என்ன ?

2. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நடைபெறும் சில இனப்பெருக்க முறைகளை குறிப்பிடுக.

முதன் முதலில் பூமியில் தோன்றிய உயிரினம் பாக்டீரியம் ஆகும். அதாவது இயோபாக்டீரியம் என்பது சுமார் நான்கு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பூமியில் தோன்றியது என்பதற்கான சான்றுகள் தென் ஆப்பிரிக்க தொல்லுயிர் படிமங்களின் மூலம் அறியப்படுகின்றன.

கடந்த இரண்டு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தோன்றிய உயிரிகளில் பல பிரிவுகள் ஏற்பட்டு, அவைகளில் இன்று சில உயிருடனும், சில அழிந்தும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், பாக்டீரியங்கள் இன்றும் எந்த மாறுபாடும் இல்லாமல் பாக்டீரியங்களாகவே வாழ்கின்றன.

4.1 இனப்பெருக்க முறைகள்

4.1.1. ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்.

வெவ்வேறு உயிரிகளில் எவ்வாறு இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது என்பதைக் காண்போம். உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள், அவைகளுடைய உடல், வடிவம் மற்றும் அமைப்பைச் சார்ந்தே அமைந்துள்ளது.

ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம்

ஒரு செல் உயிரிகளான, அமீபா மற்றும்

படம்.4.2. மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல்

பாக்டீரியங்கள், இரு சம பகுதிகளாக பிளக்கப்பட்டு புதிய உயிரிகளைத் தோற்று விக்கின்றன. இம்முறைக்கு இரண்டாகப் பிளத்தல் அல்லது இருசமபிரிவு எனப்படும்.

சில பாக்டீரியங்களான, லேக்டோ பாசில்லை, சால்மோனெல்லா என்பவை வேகமாகவும், மற்ற பாக்டீரியங்களான மைக்கோ பாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் என்பது மெதுவாகவும் பெருக்கம் அடைகின்றன.

மனிதர்களுக்கு நன்மை பயக்கும் செயல்கள்

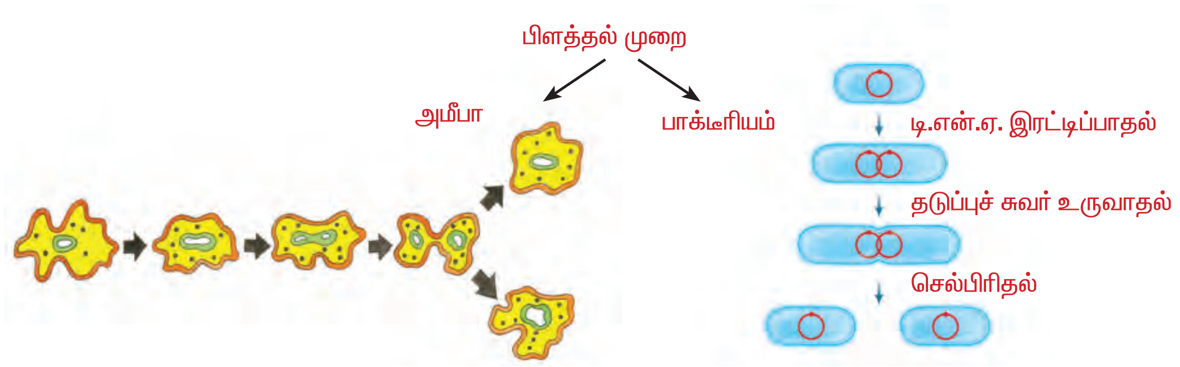
லேக்டோபேசில்லை என்ற பாக்டீரியா பாலை தயிராக மாற்றுகிறது.

மனிதர்களுக்கு தீமை பயக்கும் செயல்கள்

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் என்ற பாக்டீரியங்கள் எலும்புருக்கி நோயை தோற்றுவிக்கின்றன.

செயல் 4.1

- ஈரப்படுத்திய ஒரு ரொட்டித்துண்டை, குளிர்ச்சியான, ஈரமான மற்றும் இருளான இடத்தில் வை.
- உருப் பெருக்கும் கண்ணாடி மூலம் ரொட்டித் துண்டின் மேற்பரப்பை கவனி. அதே ரொட்டித் துண்டினை ஒரு வார காலத்திற்கு கவனித்து குறிப்புகளை எடு.



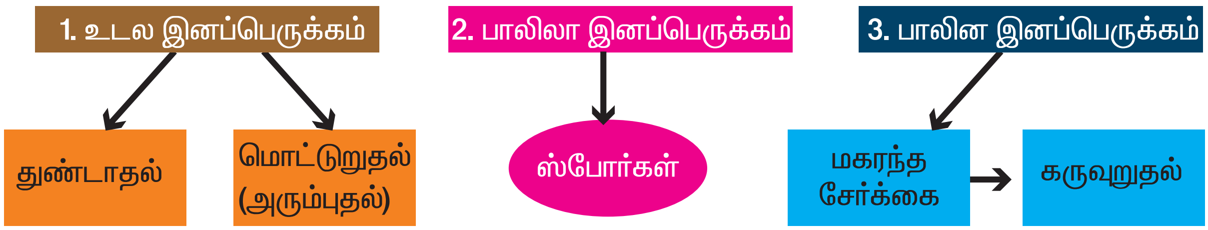
படம்.4.3 ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம்

சிந்திக்க, படிக்க, பின்னர் அறிக.

ஏன் பல்வேறு வகை இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன ?

பரிணாமம் என்பது ஏற்கனவே தோன்றியுள்ள உயிரிகள் படிப்படியாக வளர்ச்சி அடைந்து சிக்கலான அமைப்புடைய உயிரிகள் தோன்றின என்பதாகும். இனப்பெருக்கத்தின் அடிப்படையில் எளிய உயிரிகளான அமீபா மற்றும் பாக்டீரியங்கள் எளிய முறைகளான, பிளத்தல், துண்டாதல் போன்ற முறைகளின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. உயிரிகளின் உடலில் சிக்கலான அமைப்பு அதிகமாக, அதிகமாக, அவற்றின் இனப்பெருக்க முறைகளிலும் இரண்டு உயிரினங்களின் சேர்க்கை முறைகள் உண்டாகின. (ஆண் மற்றும் பெண்)

பலசெல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்



உயிரிகளில், உடலமைப்பின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன.

செயல் 4.2

கூட்டு நுண்ணோக்கியில் பாக்டீரியாவின் ஒரு நழுவத்தை வைத்து உற்று கவனி. அதே போன்று பாக்டீரியாவின் பிளத்தல் முறையை காண்பிக்கும் மற்றொரு நழுவத்தையும் உற்று நோக்கு.

தற்பொழுது இரண்டு (நழுவங்களிலும்) உற்று நோக்கி கவனித்ததை ஒப்பிடு.

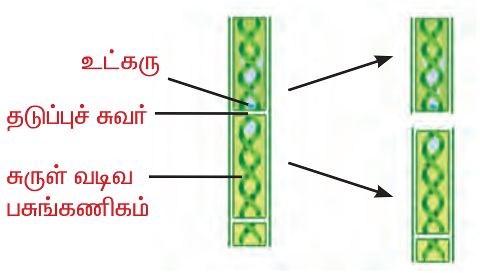
உடல இனப்பெருக்கம்

உடல இனப்பெருக்கம் என்பது பாலினப் பெருக்கம் இல்லாமல் தாவரங்கள் ஏற்கனவே உள்ள உடல் உறுப்புகளிலிருந்து புதிய தாவரங்களை தோற்றுவிக்கும் இனபெருக்க முறையாகும்.

துண்டாதல்

பல செல், எளிய உடல் அமைப்பை உடைய உயிரிகளில், எளிமையான இனப்பெருக்க முறைகள் அறியப்பட்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டாக, ஸ்பைரோகைரா பாசியில், தாவர உடலம், சிறு சிறு துண்டுகளாக உடைந்து, உடைந்த ஒவ்வொரு துண்டும் புதிய ஸ்பைரோகைராவை உருவாக்குகின்றன.



படம்.4.4 ஸ்பைரோகைரா துண்டாதல்

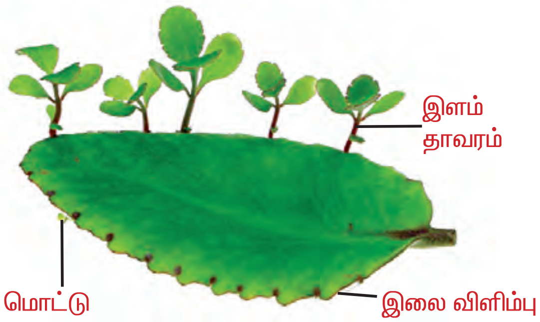
செயல் 4.3

ஏரி அல்லது குளத்திலிருந்து, இழை போன்ற அமைப்புகளை கொண்ட கரும்பச்சை நீரினை சேகரி.

ஒன்று அல்லது இரண்டு இழை களைக் கண்ணாடி நழுவத்தின் மீது வை.

அதன் மீது ஒரு சில கிளசரின் துளிகளை விட்டு, கண்ணாடி மென்தகடு வைத்து மூடு.

தற்பொழுது நழுவத்தை நுண்ணோக் கியில் வைத்து கவனி.



படம்.4.5 பிரையோஃபில்லம்

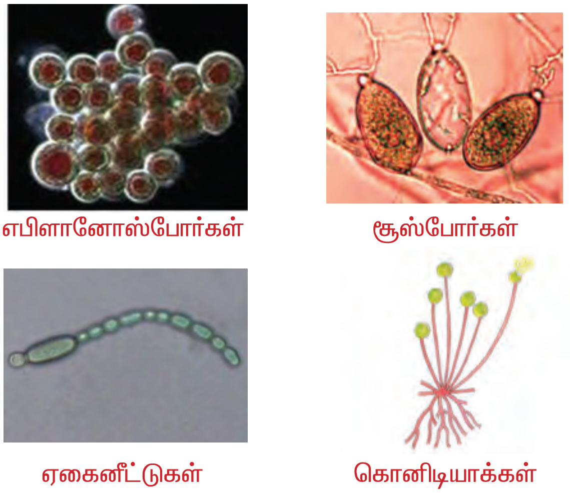
அரும்புதல் (அ) மொட்டுறுதல்

ஹைடிராவில், செல்கள் தொடர்ந்து பகுப்படைவதன் காரணமாக, குறிப்பிட்ட இடங்களில் மொட்டானது புறவளரிகளாகத் தோன்றுகின்றன. இம்மொட்டுகள் முதிர்ச் சியடையும் பொழுது, தாய் உடலத்திலிருந்து பிரிந்து புதிதாகச் சிறு, சிறு ஹைடிராக்களாக வளர்ச்சி அடைகின்றன.

அதே போன்று, பிரையோஃபில்லம் (கட்டிப் போட்டால் குட்டிப்போடும்) தாவரத்தில் இலை விளிம்புகளில் மொட்டுக்கள் தோன்றி பின்னர் அவை மண்ணில் விழுந்து புதிய தாவரங்களாக வளர்ச்சி அடைகின்றன.

4.1.3 பாலிலா இனப் பெருக்கம்

கீழ்நிலை தாவரங்களில், இனப்பெருக்க மானது ஸ்போர்களின் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஸ்போர்கள் தடித்த சுவரினை ஏற்படுத்திக் கொண்டு, தகுந்த ஈரமான பரப்பில் விழுந்து புதிய தாவரமாக வளரும் வரை தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கிறது.



படம்.4.6 பாலிலா ஸ்போர்களின் வகைகள்

ஸ்போர்களின் வகைகள்

ஏப்ளானோஸ்போர்

ஆல்காக்களில் உடலச் செல்களின் புரோட்டோபிளாசமானது ஒன்று திரண்டு மெல்லிய உறையால் சூழப்பட்டு முட்டை வடிவ அமைப்புகளாக உருவாகின்றன. இத்தகைய மெல்லிய சுவரை உடைய நகரும் தன்மையற்ற ஸ்போர்கள், ஏப்ளானோஸ்போர்கள் எனப்படு கின்றன. இவை முளைத்து புதிய இழைகளை தோற்றுவிக்கின்றன.

சூஸ்போர்கள்

சூஸ்போர் என்பது கசையிழைகளைப் பயன்படுத்தி நகரும் தன்மையுடைய பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்கள் ஆகும். இத்தகைய ஸ்போர்களை சில ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள்

மற்றும் பாக்டீரியங்கள் தங்களின் இனப் பெருக்கத்திற்காக உருவாக்குகின்றன.

ஏகைனீட்டுகள்

பாசிகளில் சாதகமற்ற சூழ்நிலையில், உடலச் செல்கள் தங்களைச் சுற்றிலும் அதிகப்படியான சுவர் அடுக்குகளைச் சுரக்கின்றன. செல்லினுள் உணவுப் பொருட்கள் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. இது ஏகைனீட்டுகள் எனப்படும். சாதகமான சூழ்நிலை உருவாகியதும் இந்த ஏகைனீட்டுகள் முளைத்து புதிய இழைகளை உண்டாக்குகின்றன.

கொனிடியா

பெனிசிலியம் போன்ற பூஞ்சைகளில் உருவாகும் ஒரு செல்லாலான, நகரும் தன்மையற்ற, பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்கள் ஆகும்.

வினாக்கள்

1) உடல இனப்பெருக்கம், பாலிலா இனப்பெருக்கம் – வேறுபடுத்துக.

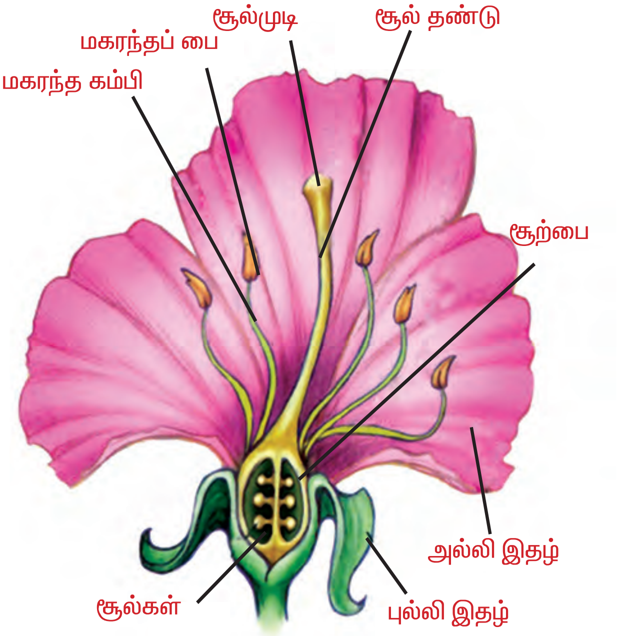
2) பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்கள் சிலவற்றை குறிப்பிடுக.

4.1.4 தாவரங்களில் பாலினப் பெருக்கம்

பாலின இனப்பெருக்கம் என்பது, இரண்டு உயிரிகள் ஈடுபட்டு, தங்களுடைய சந்ததிகளை உருவாக்கும் சேர்க்கையாகும். ஒரு காளை தனியே புதிய கன்றுகளை தர இயலாது. அதற்கு ஒரு பசு தேவை. ஒரு பெண் ஆடு தனியே புதிய ஆட்டுக் குட்டிகளைத் தர முடியாது, அதற்கு ஒரு ஆண் ஆடு தேவை. எனவே, ஒரு புதிய சந்ததியை உருவாக்க வேண்டுமானால், ஆண், பெண் என்ற இரு பாலினங்களும் தேவைப்படுகின்றன.

மலர் என்பது, பூக்கும் தாவரங்களின் இனப்பெருக்க உறுப்பு என்பதை ஏற்கனவே முந்தைய வகுப்புகளில் படித்துள்ளீர்கள்.

முதலில் இதைப் பற்றி அறிய மலரின் அமைப்பைப் பறி தெரிந்து கொள்வோம்.



படம்.4.7 மலரின் பாகங்கள்

மலரின் பாகங்கள்

மலர் என்பது மாறுபாடு அடைந்த வரம்புடைய வளர்ச்சியினை உடைய தண்டு தொகுப்பு. உங்களைச் சுற்றி, அளவிலும், அமைப்பிலும், வடிவத்திலும் வேறுபட்ட பல்வேறு மலர்களைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அவைகள் பல்வேறு வண்ணங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

மலர்களின் முக்கிய பாகங்களாவன

1. புல்லிவட்டம், 2. அல்லிவட்டம் 3. மகரந்தத்தாள் வட்டம் 4. சூலக வட்டம்.

1.மகரந்த பை 2. மகரந்த கம்பி
படம்.4.8. மகரந்தத் தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள் வட்டம் மலரின் ஆண் பாகமாகும்.

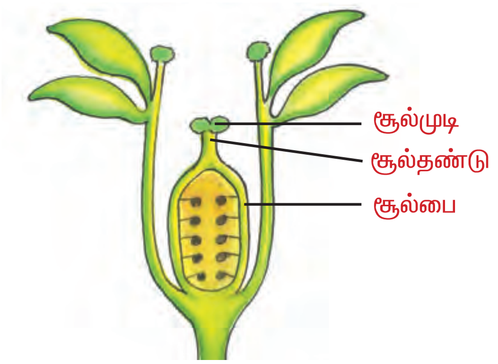
சூலக வட்டம் மலரின் பெண் பாகம் ஆகும்.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள் வட்டம் என்பது பல மகரந்தத் தாள்களின் தொகுப்பாகும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் ஒரு காம்பினையும் அதன் நுனியில் பை போன்ற அமைப்புகளையும் பெற்றுள்ளது. காம்புப் பகுதி மகரந்த கம்பி என்றும், பை போன்ற பகுதி மகரந்தப் பை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மகரந்தப் பையின் மடல்களுக்குள் மகரந்த தூள்கள் உள்ளன.

சூலக வட்டம்

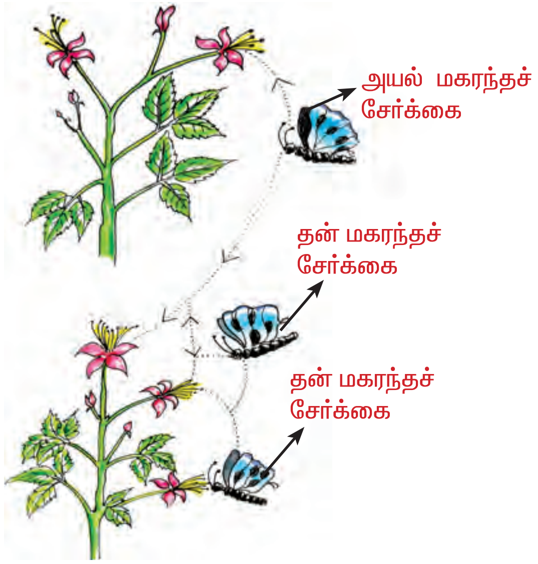
சூலகம் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். இது சூலிலைகளால் ஆனது. சூலகமானது சூலகப்பை, சூலகத் தண்டு, சூலக முடி என



படம்.4.9 சூலக வட்டம்

மூன்றாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. சூலகப் பையில் சூல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூலிலும் கருப்பை காணப்படுகிறது.

இதற்குள் அண்டகச் செல் (அ) பெண்கேமீட் காணப்படுகிறது



படம்.4.10 மகரந்தச் சேர்க்கை

4.2 மகரந்தச் சேர்க்கை

பூக்கும் தாவரங்களின் பாலின இனப்பெருக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது ?

பூக்கும் தாவரங்களில் பாலின பெருக்கத்தில் இரண்டு நிகழ்வுகள் நடைபெறு கின்றன. 1. மகரந்தச் சேர்க்கை, 2. கருவுறுதல்.

1. மகரந்தச் சேர்க்கை

மகரந்தப் பையிலிருந்து மகரந்தத் தூள்கள் சூலக முடியை சென்றடையும் செயலே மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர். மகரந்தத் தூள்கள், காற்று, நீர் மற்றும் பூச்சிகளால் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இவை மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் புறக் காரணிகளாகும்.

கனி மற்றும் விதை உருவாக்கத்தின் முதல்

செயல் 4.4

செம்பருத்தி தாவரத்திலிருந்து ஒரு மலரை எடு.

அம்மலரில் காணப்படும் மலர் பாகங்களான புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத் தாள் வட்டம், சூலக வட்டத்தினை கவனி.

மகரந்தத் தாள்களையும், சூலகத்தையும் தனித்து பிரித்து அதன் பாகங்களை கவனி

மகரந்தத் தூள்களை நழுவத்தின் மீது தெளித்து நுண்ணோக்கியில் வைத்து கவனி.

முக்கிய நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கையாகும்.

மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

மகரந்தச் சேர்க்கையின் வகைகள்

மகரந்தச் சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும்.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை, 2. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை.

4.2.1 தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (ஆட்டோகேமி)

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது ஆட்டோகேமி எனப்படும். ஒரு மலரின் மகரந்தத் தூள் அதே மலரில் உள்ள சூலக முடியை சென்றடைவதற்கோ அல்லது அதே தாவரத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு மலரின் சூலக முடியை சென்றடையும் நிகழ்ச்சிக்கு தன் மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர்.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் நன்மைகள்

1. இருபால் மலர்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை கட்டாயமாக நடைபெறும்.
2. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை புறக்காரணி களை சார்ந்திருக்க அவசியமில்லை.
3. மகரந்தத் தூள்கள் வீணாவதில்லை.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் தீமைகள்

1. குறைந்த எண்ணிக்கையில் விதைகள் உருவாகும்.
2. கருவூண் மிக நுண்ணியதாக இருக்கும். எனவே விதைகள் மிக நலிவடைந்த தாவரங்களையே உருவாக்கும்.
3. புதியவகை தாவரங்கள் உருவாகாது. அதன் காரணமாக தாவரங்கள் படிப்படியாக மறைய நேரிடும்.

4.2.2 அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை (அல்லோகேமி)

ஒரு மலரின் மகரந்தத் தூள் மற்றொரு தாவரத்தின் மலரில் உள்ள சூலக முடியை சென்றடைவதோ அல்லது அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு தாவரத்தை சென்றடைவதோ அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை அல்லது அல்லோகேமி எனப்படும்.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் நன்மைகள்

1. அயல் மகரந்த சேர்க்கையின் விளைவாக உருவாகும் விதைகள், முளைத்து திடமான தாவரங்களாக வளரும் தன்மையை பெற்றிருக்கும். அதாவது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் மூலம் புதிய ரகங்கள் உருவாகும்.
2. நன்கு முளைக்கும் திறனுடைய விதைகள் உருவாகும்.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கான காரணிகள்

மகரந்தத் தூளானது ஒரு மலரிலிருந்து மற்றொரு மலருக்கு எடுத்துச் செல்வது எவ்வாறு சாத்தியமாகிறது ?

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற வேண்டுமெனில், ஒரு மலரின் மகரந்தத் தூளானது மற்றொரு தாவரத்தின் மலருக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். புறக் காரணிகளான விலங்குகள், பூச்சிகள், காற்று மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் மூலம் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. பறவைகளின் வழி மகரந்தச் சேக்கை (ஆர்னித்தோஃபிலி) பூச்சிகள் (என்டமோபிலி)

செயல் 4.5

- உனக்கு அருகாமையில் உள்ள தோட் டத்தில் உள்ள மலர்களைச் சேகரி.
- எந்தெந்த தாவரத்தில் எத்தகைய பூச்சிகள், பறவைகள் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன என்பதை கண்டுபிடித்து பதிவு செய்.

விலங்குகளின் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (சூஃபிலி)

விலங்குகள் மற்றும் பூச்சிகளின் வாயிலாக நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை சூஃபிலி எனப்படும்.

பறவைகள், அணில்கள் மற்றும் பூச்சிகள்,

படம்.4.11 விலங்குகளின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை

மலர்களின் பல வண்ண நிற அல்லிகளால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. இம்மலர்கள் அளவில் பெரியதாகவும் நல்ல மணமுடையதாகவும் உள்ளன. ஒருசில மலர்களில் நல்ல மணமும், பூச்சிகள் உண்ணுவதற்கேற்ற தேனையும் சுரக்கின்றன. பூச்சிகள் வழி மகரந்தச் சேர்க்கைதான் பொதுவாக நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை முறையாகும்.

காற்றுவழி மகரந்தச் சேர்க்கை (அனிமோஃபிலி)

காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் பெரும்பாலான மலர்கள் சிறியதாகவும், மணமற்றதாகவும் தேன் சுரப்பு

படம்.4.12. காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை

அற்றதாகவும் காணப்படும். காற்றின் மூலம் மகரந்தத் தூள்கள் எடுத்துச் செல்லும்போது, வீணாகும் மகரந்தத் தூள்களை ஈடுகட்ட, அதிக அளவில் மகரந்தத் தூள்களை உருவாக்குகின்றன. மகரந்தத் தூள்கள் காற்றில் எடுத்துச் செல்வதற்கேற்ப உலர்ந்த தூள்களாக இருக்கும். சில மகரந்ததூள்களில் சிறகுகள் காணப்படும். சில மலர்களில், சூலக முடியானது மகரந்த தூள்களை எளிதில் பெறுவதற்கு ஏற்றவாறு அளவில் பெரியதாகவும், கிளைத்தும் இறகு போன்றும் காணப்படும். எ.கா.மக்காச் சோளம்.

அனிமோபில்லஸ் மலர்களுக்கு எ.கா. புற்கள் மற்றும் பைன்.

நீரின் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (ஹைடிரோஃபிலி)

நீரின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்

படம்.4.13 நீரின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை

சேர்க்கை நீர் வாழ் தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது. எ.கா. வாலிஸ்நீரியா. இது ஹைடிரோஃபிலி எனவும் அழைக்கப்டுகிறது. மலர்கள் சிறியதாகவும் மிக நுண்ணியதாகவும் காணப்படும்.

செயல் 4.6

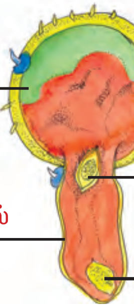
விலங்கு வழி, காற்று வழி, நீர் வழியில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் சில தாவரங்களின் மலர்களைச் சேகரி.

அந்தந்த வழி மகரந்தச் சேர்க்கைகளுக்கேற்ப, அம்மலர்களில் காணப்படும் தகவமைவுகளை குறிப்பெடுத்து ஒரு அட்டவணையை தயார் செய்.

4.3. கருவுறுதல்

மகரந்தச் சேர்க்கையைப் பற்றி படித்ததை நினைவுப்படுத்தி பார்க்கவும்.

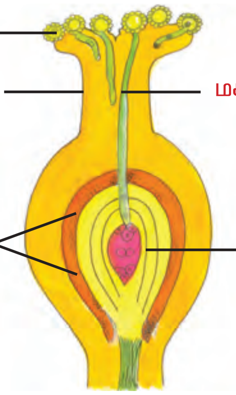
மகரந்தத் தூள்கள், மகரந்தப் பையிலிருந்து சூலக முடியை அடைவது மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். ஒவ்வொரு மகரந்தத் தூளும், எக்சைன், இன்டைன் என இரு பாதுகாப்பு உறைகளை பெற்றுள்ளது. வெளியுறை (எக்சைன்) தடித்தும், பல சிறிய வளர்துளைகளைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளுறை (இன்டைன்) மெல்லிய மீள்தன்மை உடையது.



படம்.4.14 மகரந்தத் தூள் முளைத்தல்

மகரந்தத் தூள் முளைத்தல்

மகரந்தத் தூள், தகுந்த சூலக முடியில் விழுந்ததும் முளைக்க ஆரம்பித்துவிடும் . முதிர்ந்த மகரந்தத் தூள் இரண்டு செல்களைக் கொண்டது. பெரிய செல் உடலச் செல் என்றும், சிறிய செல் உற்பத்தி செல் (ஜெனரேடிவ் செல்) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உடலச் செல்லானது முளைத்து வளர்துளையின் மூலம் கிழித்துக் கொண்டு வெளி வருகிறது. இது சூலகத் தண்டு வழியாக ஒரு நீண்ட குழாய் போல் வளர்கிறது. இதுவே மகரந்தக் குழலாகும். உற்பத்தி செல் மகரந்தக் குழாயில் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளாக மாறுகின்றன (விந்துகள்).



படம்.4.15 கருவுறுதல்

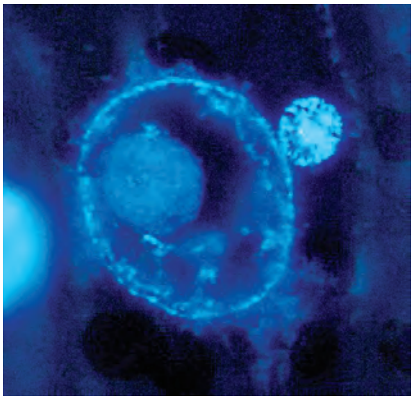
4.3.1 கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி

மகரந்தக் குழல் கருப்பைக்குள் வளர்துளையின் வழியாக நுழைகிறது. இந்த நிலையில் மகரந்தக் குழல் வெடித்து, கேமீட்டுகள் மகரந்தக் குழலில் இருந்து கருப்பைக்குள் செல்கின்றன. அண்டத்துடன் ஒரு ஆண் கேமீட்டும், இரண்டாம் நிலை உடகருவுடன் மற்றொரு ஆண் கேமீட்டும் இணைகின்றன. இந்த இணைவிற்கு கருவுறுதல் என்று பெயர்.

முழுமையடைந்த கருவுற்ற முட்டைக்கு சைகோட் என்று பெயர். இது கருவாக வளர்கிறது.

4.3.2 இரட்டைக் கருவுறுதல்

இரண்டாவது ஆண் கேமீட் இரண்டாம் நிலை உட்கருவுடன் இணைகிறது. இரண்டாம் நிலை உட்கரு இரட்டை மயத் தன்மையுடையது. இந்த இருமய உட்கருவுடன் மற்றொரு ஆண் கேமீட் இணைவது மூவிணைவு எனப்படும். மூவிணைவின் மூலம் உருவாகும் உட்கரு கருவூண் உட்கரு எனப்படும். ஏனெனில் இது கருவூணை உண்டாக்குகிறது. கருவூண் ஒரு உணவூட்டத் திசுவாகும். இது கரு வளர்வதற்கு உதவுகிறது. இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளில் ஒன்று அண்டத்துடனும், மற்றொன்று இரண்டாம் நிலை உட்கருவுடனும் இணைவது இரட்டைக் கருவுறுதல் எனப்படுகிறது.



படம்.4.16 இரட்டைக் கருவுறுதல்

4.3.3 கருவுறுதலுக்குப் பின் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

கருவுறுத்தலுக்குப் பின்னர்,

1. சூலானது விதையாக மாறுகிறது.
2. சூலுறைகள் விதை உறைகளாக மாறுகின்றன.
3. சூலகப்பை வளர்ந்து பெரிதாகி கனியாக மாறுகிறது.

4.4 கனி உருவாதல்

உங்கள் அனைவருக்கும் கனிகள் என்பது தெரிந்த ஒன்றாகும். இவை நம் அன்றாட வாழ்வில் நம்மிடமிருந்து பிரிக்க இயலாததாக உள்ளது. கனிகள் வைட்டமின் சத்து அதிகம் கொண்டு நமக்கு ஆற்றலைத் தருகின்றன.

தற்பொழுது நாம் கனிகளின் வளர்ச்சி அதனின் வகைகளைப் பற்றி காண்போம்.

கனிகள் கருவுறுதலின் விளைவாக உருவாகின்றன என்பதை நாம் முந்தைய பாடத்திலேயே பயின்றுள்ளோம். கருவுற்ற முதிர்ந்த சூற்பை கனி எனப்படும். இதில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன.

1. கனித்தோல் (பெரிகார்ப்) 2. விதைகள்.

கருவுறுதல் நடைபெறாமலேயே சில தாவரங்களில் கனிகள் உருவாகின்றன. அத்தகைய கனிகளுக்கு கருவுறாக் கனிகள் (அ) பார்த்தினோகார்பிக் கனிகள் என்று பெயர்.

எ.கா. விதையிலா திராட்சை, கொய்யா, முதலியன.

4.4.1 கனிகளின் வகைபாடு

கனிகள் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

தனிக்கனி, திறள்கனி, கூட்டுக்கனி என மூன்று வகைப்படும்.

தனிக்கனி, சதைபற்றுள்ள தனிக்கனி என்றும், உலர்கனி என்றும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

4.4.2. சதைப்பற்றுள்ள தனிக்கனி

சதைக் பற்றுள்ள தனிக் கனிகள், முதிர்ச்சியுறும் பொழுது சதைப் பற்றுள்ளதாகவும், சாறு நிறைந்ததாகவும் உள்ளன. இவை வெடியாத் தன்மை கொண்டவை. கனித் தோலானது, கனி வெளித்தோல் (எபிகார்ப்) கனி நடுத்தோல் (மீசோகார்ப்) கனி உட்தோல் (என்டோகார்ப்) என மூன்று பகுதிகளாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

சதைப் பற்றுள்ள கனி இரண்டு வகைப்படும் 1. பக்கேட், (முழு சதைக்கனி) 2. ட்ரூப் (உள் ஓட்டு சதைக் கனி).

பக்கேட் வகை கனிகள் மீண்டும், பெர்ரி, ஹெஸ்பெரிடியம், போம், பெபபோ என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

4.4.3 உலர்தனிக்கனி : இக்கனிகளின் வெளித்தோல் உலர்ந்து காணப்படும். அவை வெடிப்பதன் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. 1. உலர்வெடிகனி, 2. உலர்வெடியாகனி, 3. பிளவுக் கனி

உலர்வெடிகனி: கனி முதிர்ந்தபின் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றும்.

உலர்வெடியாகனி: கனி முதிர்ந்தாலும் வெடிப்பதில்லை. கனியின் வெளிப்புறத்தோல் அழுகியபின் விதைகள் வெளியேற்றப்படும்.

4.4.4 பிளவுக்கனி : கனி முதிர்ந்தபின் ஒருவிதைக் கொண்ட பல பாகங்களாகப் பிரியும். இந்த பாகங்களுக்கு மெரிகார்ப் என்று பெயர். விதைகளைக் கொண்ட மெரிகார்ப் வெடிப்பதில்லை. எனவே பிளவுக் கனியானது உலர்வெடி மற்றும் உலர்வெடியாத என இருபண்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

செயல் 4.7

பல வகையான கனிகளை சேகரிக்க. அவை எவ்வகை கனி என அறிந்து அவற்றைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

படம்.4.17 நெட்டிலிங்கம்

4.4.5 திரள்கனி:

மேல்மட்ட சூற்பைகொண்ட இணையாத பல சூல் இலைகள் உள்ள தனி மலரிலிருந்து உருவாகும் கனி திரள்கனியாகும். தனித்த ஒவ்வொரு சூலிலையும் சிறு கனியாக வளர்ச்சியடைகிறது. எனவே திரள் கனியில் ஒரு பொதுவான காம்பில் பல சிறுகனிகள் கொத்தாக காணப்படும். எ.கா. நெட்டிலிங்கம்.

அன்னோனா ஸ்குவாமோசா (சீதாப்பழம்) தாவரத்தின் கனியில் சூலிலைகளின் விளிம்புகள் இணைந்து ஒரு முழுக்கனியாக தோன்றும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

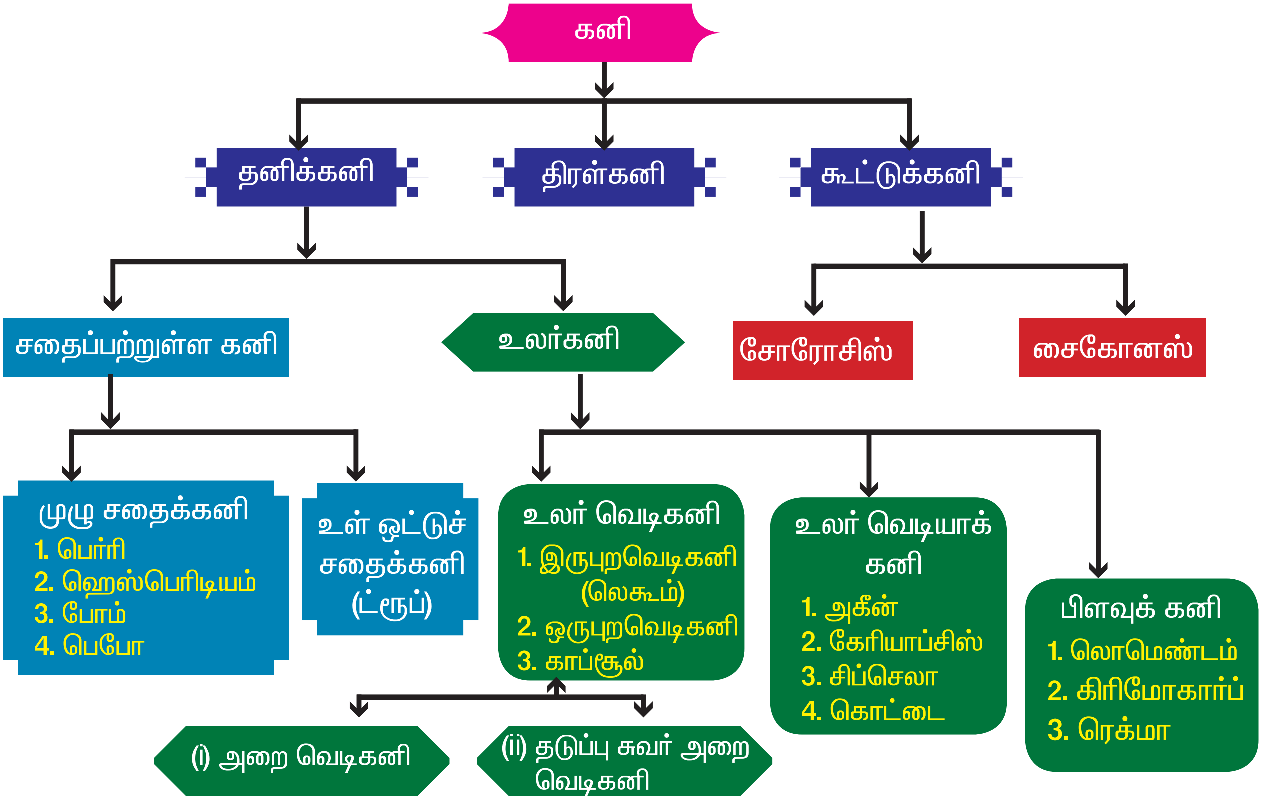
சிந்திக்க, படிக்க, பின்னர் அறிக.

கனிகளில் ஏன் பல வகைகள் காணப்படுகிறது ?

படம். 4.18 சீதாப்பழம்

4.4.6 கூட்டுக் கனி

பல மலர்கள் கொண்ட ஒரு மஞ்சரியில் இருந்து உருவாகும் ஒற்றைக்கனி கூட்டுகனியாகும். இது இருவகைப்படும். 1) சோரோசிஸ், 2) சைக்கோனஸ்.



கனிகளின் வகைப்பாடு

சதைப்பற்றுள்ள கனிகள்

வ.எண்.	வகை	படம்	விளக்கம்
1.	பெர்ரி	தக்காளி	இது ஒன்று அல்லது பல விதைகள் கொண்ட கனி. கனி வெளித்தோல் மிகவும் மெல்லியது. கனி நடுத்தோல் சாறும் சதைப்பற்றுள்ளதாயும் காணப்படுகிறது. விதைகள் இதில் புதைந்துள்ளது இப்பகுதி உண்ணும் பகுதியாகும். எ.கா. தக்காளி.
2.	ஹெஸ்பெரிடியம்	ஆரஞ்சு	இக்கனி அச்சு சூல் ஒட்டு முறை கொண்ட பல சூலக இலைகள் இணைந்து மேல் மட்ட சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சி அடைகிறது. இதன் கனித் தோலில், கனி வெளித் தோல் தடித்தும், பல எண்ணெய் சுரப்பிகளைக் கொண்டும் காணப்படுகிறது. கனி நடுத்தோல் வெண்மயான பஞ்சு போன்றிருக்கும். இது கனி வெளித் தோலுடன் இணைந்துள்ளது. கனி உட்தோலின் உட்புற சுவர்களிலிருந்து பல சதைப் பற்றுள்ள சாறுள்ள தூவிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இதுவே கனியின் உண்ணும் பகுதியாகும். எ.கா. ஆரஞ்சு
3	போம்	ஆப்பிள்	இக்கனி பலவிதைகள் கொண்டவை. ஐந்து இணைந்த சூலக இலைகள் கொண்ட கீழ்மட்ட சூற் பையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இதில் உண்ணக் கூடிய பகுதி சதைப் பற்றுள்ள பூத்தளமாகும். உண்மையான கனியின் உள்ளே பலவிதைகள் காணப்படும். எ.கா. ஆப்பிள், பேரி.
4	பெப்போ	வெள்ளரி	இது மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்து சுவர் சூல் ஒட்டு முறையைக் கொண்ட கீழ் மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகிறது. சூல் ஒட்டுத் திசுவில் பல விதைகள் காணப்படுகின்றன. கனி நடுத்தோலும் சூல் ஒட்டுத் திசுவும் உண்ணும் பகுதியாகிறது. எ.கா. குக்கர்பிட்டா (பூசணி), வெள்ளரி
5	ட்ரூப் உள் ஒட்டு சதைக்கனி	மா	இது ஓர் அறை, ஒரு விதை கொண்ட சதைக்கனி. இக்கனி ஒரு சூலக இலை சூலகத்திலிருந்து உண்டாகிறது. இதன் கனித் தோலில், கனி வெளித்தோல், தோல் போன்றும், கனி நடுத்தோல் சதைப்பற்றுள்ளதாகவும், கனி உட்தோல் கல் போன்று கடினத்தன்மை கொண்டும் காணப்படும். சதைப்பற்றுள்ள கனி நடுத்தோல் உண்ணும் பகுதியாகும். கனி உட்தோல் கல் போன்ற கடினமாக இருப்பதினால், இக்கனி கல் போன்ற கனி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

உலர் வெடி கனிகள் : இக்கனிகள் உலர்ந்த கனித் தோலைக் கெண்டுள்ளது. உலர்கனிகள், வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றுகின்றன. அவை வெடிக்கும் விதத்தின் அடிப்படையில் உலர் வெடிகனிகள், உலர் வெடியாக்கனிகள், பிளவுக் கனிகள் என பிரிக்கப்படுகின்றன.

வ. எண்.	வகை	படம்	விளக்கம்
1	இருபுற வெடி கனி (லெகூம்)	அவரை	இக்கனி ஒரு சூலக இலையினால் ஆன ஓர் அறை மற்றும் விளிம்பு சூல் ஒட்டு முறை கொண்ட மேல்பட்ட சூற்பையிலிருந்து உண்டாகிறது. கனி முதிர்ச்சி அடைந்ததும், கனித்தோலின் இருபுறங்களிலும் உள்ள விளிம்புகள் வெடித்து விதைளை வெளியேற்றுகின்றன. எ.க. அவரை, பட்டாணி
2.	ஒரு புற வெடிகனி	எருக்கு	இக்கனியும், இருபுற வெடிகனியைப் போன்றதே. ஆனால், கனித் தோல் ஒரு விளிம்பில் மட்டும் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றுகின்றன. எ.கா. எருக்கு.
3.	காப்சூல் அ) அறை வெடி கனி ஆ) அறை தடுப்புச் சுவர் வெடிகனி	பருத்தி வெண்டை	பல விதைகள் கொண்ட கனி, பல சூலக இலைகள் இணைந்த மேல் மட்ட அல்லது கீழ்மட்ட சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சி அடைந்த கனியாகும். இக்கனிகள் பல்வேறு முறைகளில் வெடிக்கின்றன. எ.கா. பருத்தி, வெண்டை

உலர் வெடியாக் கனி

இக்கனிகளில் கனித்தோல் உலர்ந்து விதைகளை வெளியேற்ற கனி உறை பிளவடைவதில்லை. கனித்தோல் அழுகிய பின்புதான் விதைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

1.	வெடியா உலர் சிறு கனி (அகீன்)	கிளிமாட்டிஸ், அந்திமந்தாரை	இக்கனி ஒருவிதை கொண்டது. ஒரு சூலக இலை, ஒரு சூலக அறை, மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உண்டாகியது. கனித் தோல் உலர்ந்து சவ்வு போன்று விதையுறையுடன் இணையாமல் தனித்திருக்கும். எ.கா. கிளிமாட்டிஸ், அந்திமந்தாரை

2.	வெடியா உலர் தானியம் (கார்யாப்சிஸ்)	நெல்	ஒருவிதை கொண்ட கனி. ஒரு சூலக இலை, ஒரு சூலக அறை, மேல் மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றிய சிறு கனி. கனித்தோல் விதையுறையுடன் இணைந்திருக்கும். எ.கா. நெல், கோதுமை, சோளம்.
3.	சிப்செலா	டிரைடாக்ஸ்	இது கீழ்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றிய இரு சூலக இலை இணைந்த ஓரறை, ஒருவிதை கொண்ட கனி. இதன் கனித்தோல் விதையுறையுடன் இணையாமல் தனித்திருக்கும். எ.கா. ட்ரைடாக்ஸ், சூரியகாந்தி.
4.	கொட்டை	முந்திரி	இது உலர் வெடியா ஒரு விதை கொண்ட கனி. இதன் கனித்தோல் வறண்டு கடினத் தன்மை கொண்டிருக்கும். இது இரண்டு அல்லது பல சூலக இலை கொண்ட மேல்மட்ட சூற் பையிலிருந்து தோன்றியது. எ.கா.முந்திரி.

4.4.4. பிளவுக் கனிகள்

இக்கனி, பல ஒருவிதை கொண்ட சிறு பகுதிகளாக பிரிகின்றது. இச்சிறு பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் மெரிகார்ப் எனப்படும். இந்த மெரிகார்ப்புகளில் விதைகள் வெடித்து வெளியேறாமல் உள்ளேயே காணப்படும். எனவே, பிளவுக் கனிகள், வெடி கனி, வெடியாக்கனி ஆகிய இரு கனிகளின் பண்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

1	லொமெண்டம்	கருவேலம்	இக்கனி, இருபுற வெடிகனியை ஒத்துள்ளது. இக்கனியில் விதைகளுக்கிடையே குறுகிய பகுதி காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் கனி ஒரு விதை கெண்ட சிறு பகுதியாக பிரிகிறது. எ.கா.கருவேலம்.
2.	க்ரெமோகார்ப்	கொத்துமல்லி	இது இரு சூலக இலைகள் இணைந்த, இரு அறைகளை கொண்ட கீழ்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உண்டாகிய கனியாகும். இது நீள் வாக்கில் பிளவுற்று இரண்டு ஒரு விதையுள்ள வெடியா சிறு கனிகளாகின்றன. இதற்கு மெரிகார்ப் என்று பெயர். எ.கா. கொத்துமல்லி
3.	ரெக்மா	ஆமணக்கு	இது மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்த மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சியடைந்த கனி. முதலில் கனி வெடித்து ஒரு விதையுள்ள சிறு கனியாகிறது. பிறகு ஒவ்வொரு சிறு கனியும் மறுபடியும் நீளவாக்கில் பிளந்து விதைகளை வெளியேற்றும். இது ஒற்றை விதைகொண்ட மூன்று காக்கஸ்களாக பிரிகின்றது. எ.கா. ஆமணக்கு

4.4.6 கூட்டுக் கனி

மஞ்சரியிலுள்ள எல்லா மலர்களும் சதைப்பற்றுள்ளதாக மாறி, மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்து கூட்டுக் கனியை உருவாக்குகிறது. கூட்டுக்கனிகள் இரு வகைப்படும். 1. சோரோசிஸ், 2. சைகோனஸ்

1.	சோரோசிஸ்	பலா	இக்கனியில் மஞ்சரியின் மையத் தண்டு, மடல், கதிர் மஞ்சரியின் மலர்கள் அனைத்தும் இணைந்து கூட்டுக் கனியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பலாக் கனியில் மைய அச்சு தடித்து சதைப் பற்றுடையது. தடித்த சதைப் பற்றுடன் காணப்படும் பூவிதழ்கள் உண்ணும் பகுதியாகும். கனித் தோல் பைபோன்று ஒரு விதையுடன் இருக்கும். நீண்ட, வெண்மையான, தட்டையான உண்ணும் பூவிதழ்களுக்கு இடையே காணப்படக் கூடிய அமைப்புகள் மலட்டு மலர்களாகும். கனியின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் முட்கள் சூல் முடிகளாகும்.
2.	சைகோனஸ்	அத்தி	இது ஹைபந்தோடியம் என்ற சிறப்பு வகை மஞ்சரியிலிருந்து தோன்றிய மற்றொரு வகை கூட்டுக் கனியாகும். அத்திக்கனியில் பூத்தளம் சதைப்பற்றுடனிருந்து கனியின் உண்ணும் பகுதியாகிறது. இதில் பெரும் அளவிலான நுண்ணிய ஒருபால் மலர்கள் காணப்படுகின்றன. எ.கா. ஆல், அத்தி.

4.4.7. விதை உருவாதல்

கருவுற்ற சூல் விதை எனப்படும். விதையில், கரு, உணவுப் பொருட்களென விதையுறையினால் சூழப்பட்டுள்ளது. சாதகமான சூழ்நிலையில் விதை முளைத்து புதிய இளந்தாவரங்களாக வளர்ச்சி அடைகிறது.

விதைகள், அளவு, வடிவம், வண்ணம் மற்றும் மேற்பரப்பு ஆகியவற்றில் பெரும் அளவில்வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன. ஆர்க்கிடு தாவரங்களில் எண்ணற்ற நுண்ணிய விதைகள் துகள் போன்று காணப்படுகின்றன. தென்னையில், அளவில் பெரிய ஒரே ஒரு விதை உள்ளது. இவ்விதை ஒரு முழு தாவரமாக வளர்ச்சி அடைகிறது.

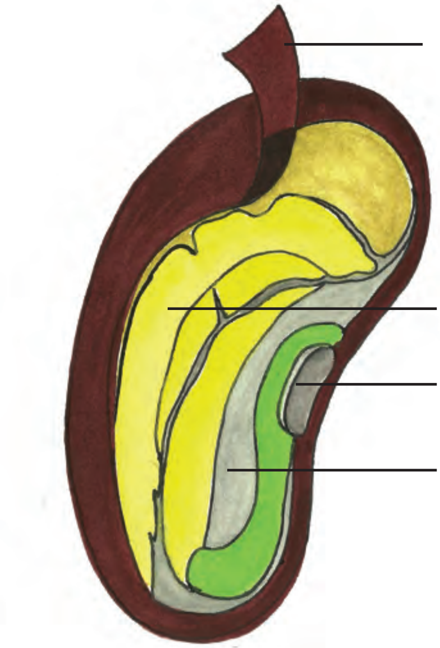
விதையில் (கருவில்) காணப்படும் விதையிலைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் பூக்கும் தாவரங்களை இருவித்திலை, ஒருவித்திலை தாவரங்கள் என இருவகைகளாக பிரிக்கலாம்.

1. இரு வித்திலை தாவரங்கள் :

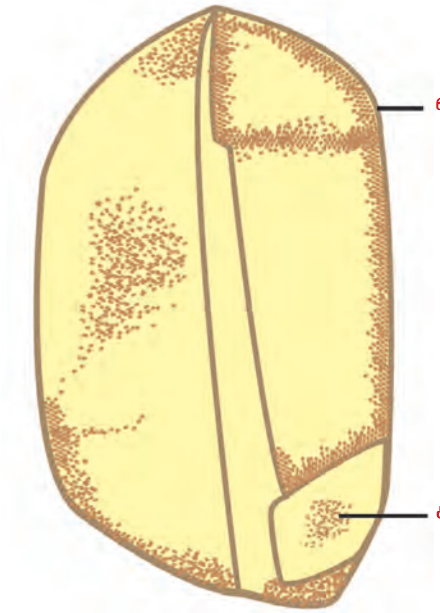
விதைகள் இரண்டு வித்திலைகளைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. பட்டாணி, அவரை மற்றும் ஆமணக்கு.

2. ஒரு வித்திலை தாவரங்கள் :

விதைகள் ஒரு வித்திலையைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. மக்காச் சோளம், நெல், கோதுமை மற்றும் வெங்காயம்.



படம்.4.19 இரு வித்திலை தாவர விதை (அவரை)



படம்.4.20 ஒரு வித்திலை தாவர விதை (நெல்)

இரு வித்திலை விதையின் அமைப்பு (அவரை)

விதையானது தடித்த, முட்டை வடிவம் கொண்டு, மெலிதாக ஒரு புறம் வளைந்து காணப்படும். இந்தப் பகுதியில், நீள் வட்டத்தில் அமைந்த வெண்மையான சற்று தடித்த ரஃபே என்ற அமைப்பு உள்ளது. இந்த ரஃபேயின் ஒரு நுனியில் சிறிய துளை உள்ளது. இதற்கு வளர்துளை அல்லது மைக்ரோபைல் என்று பெயர்.

நீரில் ஊற வைக்கப்பட்ட விதையை மெதுவாக அழுத்தும்போது, நீர்த்துளியும், காற்றுக் குமிழ்களும் இந்த வளர்துளையின் வழியாக வெளி வருகின்றன.

கரு, விதையுறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. கருவில் ஒரு மைய அச்சு உள்ளது. இதனுடன் சதைப்பற்றுள்ள இருவிதையிலைகள் இணைந்துள்ளன. மைய அச்சின் ஒரு முனையில் முளைவேரும் மற்றொரு முனையில் முளைக் குருத்தும் உள்ளன. முளை வேரின் நுனியானது வளர்துளையின் அருகில் அமைந்துள்ளது. முளைக் குருத்தானது, இரண்டு வித்திலைகளுக்கு இடையில் உள்ளது. முளைக் குருத்தில் சிறிய குட்டையான மையத் தண்டும், மிகச் சிறிய மொட்டும், குவிந்த இரண்டு சிறிய இலைகளும் உள்ளன.

ஒரு வித்திலை விதையின் அமைப்பு (நெல்)

நெல், தாவரத்தின் விதை என அழைக்கப்பட்டாலும் அது உண்மையில் ஒரு கனியாகும். இது வெடியா ஒரு விதையுடைய தனிக்கனி ஆகும். இதற்கு கார்யாப்சிஸ் என்று பெயர். நெல் விதையின் உறை மிக மெல்லியதாகும். கனியுறை மெல்லியது மற்றும் இது விதையுறையுடன் இணைந்துள்ளது. கனியானது பொதுவாக மஞ்சள் நிற பூவடிச் செதில் மற்றும் பூக்காம்பு செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. இவற்றிற்கு பொதுவாக உமி என்று பெயர். கருவானது ஸ்கூட்டல்லம் எனப்படும் ஒரு வித்திலையையும், குறுகிய அச்சையும் கொண்டுள்ளது. குறுகிய அச்சினுடைய அடிநுனியில் முளைவேரும், நுனி முனையில் முளைக் குருத்தும் உள்ளன. முளை வேரானது கோலியோரைசா எனப்படும் முளைவேர் உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதே போன்று முளைக் குருத்து கோலியாப்டைல்

எனப்படும் உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது . நெல் கனியை ஈரமான மண்ணில் ஊன்றிய ஓரிரு நாட்களுக்குபின்னர் கோலியோரைசா விதையை கிழித்துக் கொண்டு வெளி வருகிறது. கோலியோரைசாவை கிழித்துக் கொண்டு முளைவேர் வெளி வருகிறது. இங்கு இந்த முளைவேர் நெற் பயிரின் வேர்த் தொகுதியாக மாறுவதில்லை. இதன் பின்னர் வளரும் முளைக்குருத்து அடிப்பகுதியில் உள்ள கணுவிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. எனவே இந்த வேர்கள் வேற்றிட வேர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த வேற்றிட வேர்கள் முதிர்ந்த பயிரின் சல்லி வேர்த்தொகுப்பாக மாறுகிறது. இதற்கிடையே முளைக் குருத்து அதன் உறையை (கோலியோப்டைல்) கிழித்துக்கொண்டு தரைக்கு மேல் வளர்கிறது.

தெரிந்து கொள்!

டார்வின், முட்டைகோஸ், வெங்காயம் போன்ற தாவரங்களின் விதைகளை பயன்படுத்தி, கடல் நீரில், விதை முளைத்தலில், கடல் நீரின் வெப்பநிலை தாக்கம் மற்றும் விதைகள் கடல் நீரில் மிதத்தல் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். ஆனால் கடல் நீரில் விதைகள் இறப்பதை தன்னுடைய ஆய்வின் முடிவில் கண்டறிந்தார். அவர் ஆய்விற்கு பயன்படுத்திய 87 சிற்றினங்களில் ¾ பங்கு விதைகள், கடல் நீரில் 28 நாட்களே தாக்குபிடித்தன என்பதை டார்வின் அறிந்தார்.

4.5. கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்

விதைகள், தன் தாய் தாவரத்தை விட்டு வெகு தொலைவில் விழுகின்றன ஏன் ?

தாவரங்களில் இனப் பெருக்கத் தன்மை மிகவும் வியக்கத்தக்க வகையில் உள்ளது. ஒரு தாவரத்திலிருந்து மிக அதிக எண்ணிக்கையில் விதைகள் உருவாகின்றன. ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் அனைத்தும் அதன் தாய்த் தாவரத்தின் அருகிலேயே விழுந்து முளைத்தால், ஊட்டம், நீர், ஆக்சிஜன், சூரிய ஒளி இவற்றிற்காகப் போட்டி ஏற்படுகிறது. ஒரே இடத்தில் இளம் தாவரங்கள் கூட்டமாக இருக்கும்பொழுது, எளிதில் மேயும் விலங்குகளினால் அழிக்கப்பட்டு விடுகின்றன இந்நிலை, அத்தாவர சிற்றினங்கள் முழுவதுமாக அழியும் நிலையை ஏற்படுத்தும்.

செயல் 4.8

ஜாடிகளில், கடல் நீரும் அவற்றில் விதை களையும் எடுத்துக்கொண்டு 7 நாட்களுக்குப் பிறகு அவ்விதைகளை சல்லடையில் இட்டு, குழாயிலிருந்து வரும் தண்ணீரில் கழுவு. மீண்டும் அதனை குறிப்பிட்ட தொட்டிச் செடிகளை ஊன்றி வளர்ச்சியை கவனி.

பெரும்பாலான தாவரங்களில் கனிகளும் விதைகளும் பரந்த அளவில் பரவுவதற்கு ஏற்ப பல தக அமைவுகளைப் பெற்றுள்ளன. விதை மற்றும் கனி பரவுதலில் பல காரணிகள் செயல்படுகின்றன. இது ஒரே இடத்தில் தாவர கூட்டங்களின் நெரிசலினால் ஏற்படும் போட்டியிலிருந்து விடுபடவும், அதே சமயத்தில், தாவர சிற்றினங்கள் வெற்றிகரமாக பரவுவதற்கும், புவியில் தங்களை நிலை நிறுத்தவும் வழிவகுக்கிறது.

விதைகள் பரவும் காரணிகள்

தாவரங்களில் கனிகள் மற்றும் விதைகள் கீழ்காணும் காரணிகளின் மூலம் பரவுகின்றன. அவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

தானியங்கு முறை (ஆட்டோகோரி)

இம்முறையில், கனிகளும் விதைகளும் மிக வேகமாக பரவுகின்றன. பால்சம் தாவரத்தின் கனிகள் திடீரென்று வெடித்து விதைகள் சிதறிப் பரவுகின்றன.

செயல் 4.9

- சில கொண்டைக் கடலையின் ஊறவைத்த விதைகளை ஈரத் துணியில் இரவு முழுவதும் வை.
- அதிகப்படியான நீரினை வடிகட்டி, விதைகளை ஈரத் துணியால் மூடி ஒரு நாள் முழுவதும் வை. விதைகள் உலராமல் பார்த்துக்கொள்.
- விதைகளை கவனமாக நறுக்கி உள்ளே இருக்கும் பல்வேறு பாகங் களை கவனி.
- அதனை படங்களில் உள்ள பாகங்களோடு ஒப்பிட்டு அடையாளம் காண முடிகிறதா என்பதைப் பார்.

காற்றில் பரவுதல் (அனிமோகோரி)

இம்முறையில் கனிகளும் விதைகளும் காற்றின் மூலம் பரவுகிறது. காற்றில் வெகு தூரத்தில் மிதந்து செல்வதற்கு ஏற்ப விதைகள் சிறியதாகவும், லேசாகவும், துகள்களாகவும் உள்ளன. சிலவற்றில் காற்றில் எடுத்துச் செல்வதற்கு ஏதுவாக விதைகளின் மேற்பரப்பில் வளரிகள் மற்றும் ஜவ்வு போன்ற இறகுகள் காணப்படுகின்றன.

எ.கா. எருக்கு, முருங்கை

டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தின் கனிகளில், நிலைத்த புல்லிவட்டமானது பாப்பஸ் தூவிகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. இறகு போன்ற தூவிகள் பாராசூட் போன்று செயல்பட்டு கனி பரவுதலுக்கு உதவுகிறது.

நீரில் பரவுதல் (ஹைடிரோகோரி)

இம்முறையில், கனிகளும் விதைகளும் நீரின் மூலம் பரவுகிறது. நீரின் மூலம் பரவும் கனிகளில், நீரில் மிதப்பதற்கு ஏற்றவாறு கனி உறை அமைந்துள்ளது. தென்னையில், கனி நடுத்தோலானது நார் போன்று அமைந்து, நீரலைகளின் நீரோட்டத்தின் மூலமாக வெகு

படம்.4.21 தானியங்கி விதை பரவுதல் (பால்சம்)

படம்.4.22 காற்றில் விதை பரவுதல் (டிரைடாக்ஸ்)

படம்.4.23 நீரில் விதை பரவுதல் (தாமரை)

தூரத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

தாமரையில் பூத்தளமானது பஞ்சு போன்று காற்றறைகளைக் கொண்டு நீரோட்டத்தில் மிதக்கும் தன்மையை பெற்றுள்ளது. பூத்தளத்தில் காணப்படும் விதைகள் தனியாகப் பிரிந்து நீரில் மிதந்து சென்று வேறு இடத்தில் முளைக்கின்றன.

விலங்குகளால் பரவுதல் (சூகோரி)

கனிகளும் விதைகளும் விலங்குகளின்

மூலம் பரவுகின்றன. அதற்கேற்ப, சில கனிகளின் கனி வெளி உறைகளில் முட்கள், கொக்கிகள், வளரிகள் போன்ற அமைப்புகள் பெற்றுள்ளன. இத்தகைய கனிகளைக் கொண்ட தாவரங்களை உரசிச் செல்லும் பொழுது கனிகள் மேற்கண்ட புறவளரிகளின் உதவியால் விலங்குகளின் உடலில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பின்னர் பல இடங்களில் விலங்குகள் செல்லும்பொழுது கனிகள் பரவுகின்றன.

சாந்தியம் தாவரத்தின் கனிகளில் கூரிய கொக்கிகள் போன்ற அமைப்புகள் மூலமாகவும், நாயுருவி தாவரத்தில் கனிகளில் நிலைத்திருக்கும் பூவிதழ்கள் நுனியில் கூர்மையாக இருப்பதினாலும் இக்கனிகள் எளிதாக விலங்குகளில் உடலில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன.

பல சதைப்பற்றுள்ள கனிகள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களால் உண்ணப்பட்டு, அவைகளின் கழிவுகள் மூலம் விதைகள் வெகு தூரத்திற்கு பரவுகின்றன. தக்காளி மற்றும் கொய்யா கனிகள் விதைகளோடு உண்ணப்பட்டு, விதைகள் கழிவுகளின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதுபோன்ற விதைகள் தங்களின் விதை உறைகளின் மூலம் செரிமான சாறுகளிலிருந்து (Digestive Juice) எந்தவித பாதிப்பும் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

மனிதன், கனிகள் மற்றும் விதைகள்

படம்.4.24 விலங்குகளினால் விதை பரவுதல் (சாந்தியம்)

படம்.4.25 விலங்குகளினால் விதை பரவுதல் (நாயுருவி)

பரவுதலுக்கு காரணமாக உள்ளான். பல்வேறு பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, சின்கோனா, ரப்பர், யூகலிப்டஸ் போன்ற தாவரங்களை தொலைவில் உள்ள பிற நாடுகளிலிருந்து கொண்டு வந்து புதிய சூழ்நிலைகளில் வெற்றிகரமாக அறிமுகப்படுத்தி வெற்றி கண்டுள்ளான்.

செயல் 4.10

சிறகுகளைக் கொண்ட கனி மற்றும் விதைகளைச் சேகரி

டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தின் கனியை கவனித்து படம் வரை. பாப்பஸ் தூவியைப் பார்.

ஏன் தென்னையில் கனி நடுத்தோல் நாராக உள்ளது ?

உன் அருகாமையில் உள்ள சில தாவரங்களைச் சேகரி. அவைகளின் வட்டாரப் பெயர்கள் யாவை ? அவைகளின் தாவரவியல் பெயர்களைக் கண்டுபிடிக்க இயலுமா ?

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. ஒரு செல் உயிரிகளான அமீபா மற்றும் பாக்டீரியங்களில் நடைபெறும் இனப் பெருக்க வகைகளில் ஒன்று. (துண்டாதல்; இரண்டாகப் பிளத்தல்; அரும்புதல்; ஸ்போர் உண்டாதல்).

2. பூக்கும் தாவரங்களின் பாலினப் பெருக்க முறையில் நடைபெறும் முதல் நிகழ்வு.

   (கருவுறுதல்; முளைத்தல்; மீண்டும் உருவாதல்; மகரந்தச் சேர்க்கை)

3. கீழ்கண்டவற்றில் சரியான கூற்று எது ?

   (நகரும் திறனற்ற, மெல்லிய சுவரையுடையவை சூஸ்போர்கள்;

   சில ஆல்காக்கள், பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளில் உண்டாகும் நகரும் தன்மையுடைய பாலிலா ஸ்போர்கள், ஏகைனெட்டுகள்;

   பூஞ்சைகளில் உண்டாகும் ஓர் உட்கரு கொண்ட நகரும் திறனற்ற பாலிலா ஸ்போர்கள், கொனிடியா;

   (சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளில் ஆல்காக்களில் உண்டாகும் தடித்த சுவரையுடைய உடலச் செல்கள் எப்பளானோஸ் போர்கள்.)

4. கருவுற்ற சூற்பை கனி ஆகும். ஒரு மலரின் பல இணையாத சூலக இலைகள் கொண்ட மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உருவாகும் கனி. (திறள்கனி; கூட்டுக் கனி; தனிக்கனி; பலகனி)

5. நீரில் ஊறவைத்த விதையை அழுத்தும்பொழுது இதன் வழியாக நீர் கசிகிறது. (இலைத்துளை; லெண்டிசெல்; மைக்ரோபைல்; முளைவேர்)

6. மாங்கனி, கல்போன்ற கனி என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இதன் (கனி வெளித்தோல், தோல் போன்றது; கனி நடுத்தோல் கல் போன்றது; கனி உட்தோல் சதைப்பற்றுள்ளது; கனி உட்தோல் கடினமானது.)

7. தவறான கூற்றை தேர்ந்தெடு.

   (இருவித்திலை தாவர விதையில் காணப்படும் குட்டையான செங்குத்தான வெண்மையான பகுதிக்கு ரஃபே என்று பெயர்;
   இரு வித்திலை தாவர விதையில் காணப்படும் மிக நுண்ணிய துளைக்கு மைக்ரோபைல் என்று பெயர்;
   (கருவில் தண்டு உருவாகும் பகுதிக்கு முளைவேர் என்று பெயர்;
   கருவில் வேர் உருவாகும் பகுதிக்கு முளைவேர் என்று பெயர்.)

8. கீழ்கண்ட கூற்றுக்களில், காற்றின் மூலம் கனி பரவுதலுக்கான சரியான கூற்றை தேர்ந்தெடு.

   (கனிகள் மற்றும் விதைகள் திடீரென்று வெடித்து பரவுகிறது;
   டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தில், புல்லி வட்டம், பாப்பாஸ் தூவிகளாக மாறி கனி பரவுதலுக்கு உதவுகிறது;
   சாந்தியம் தாவரங்களில் கனிகள் கூரிய முட்கள் மூலம் பரவுகிறது;
   தென்னையின் கனி நடுத்தோல் நார் போன்று உள்ளது.)

9. மூவிணைவினால் உண்டாகும் திசு கருவின் வளர்ச்சிக்கு ஊட்டம் அளிக்கவல்லது.

   (சைகோட்; சூல் ஒட்டுத் திசு; ஸ்கூட்டெல்லம்; கருவூண்)

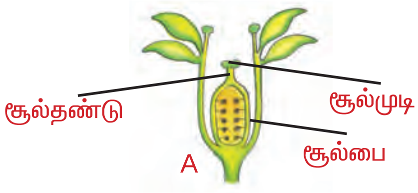
10. தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் தீமை.

    (மகரந்தத் தூள்கள் வீணாவதில்லை; விதைகள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் உண்டாகின்றன; இருபால் மலர்களில் கட்டாயமாக நடைபெறுகிறது; மலர்களது மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு வெளிக்காரணிகளை சார்ந்திருக்க அவசியமில்லை).

பகுதி – ஆ

11. அ) படம் A மற்றும் B யை அடையாளம் காண்.

ஆ) A யின் எந்த பாகம் B ஆக மாறுகிறது.



12. உயிரினங்களும் அவற்றின் இனப்பெருக்க முறைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இனப்பெருக்க முறைகளை சரியான உயிரினங்களோடு பொருத்துக.

பிளத்தல்	ஸ்பைரோகைரா	ஈஸ்ட்
அரும்புதல்	புரோட்டோசோவன்கள்	தட்டை புழுக்கள்
துண்டாதல்	பிரையோஃபில்லம்	பாக்டீரியங்கள்

13. பால்சம் தாவரத்தில், விதைகள் தன் தாய் தாவரத்தை விட்டு வெகு தொலைவில் விழுகின்றன.

அ. இக்கூற்று சரியானதா அல்லது தவறானதா ?

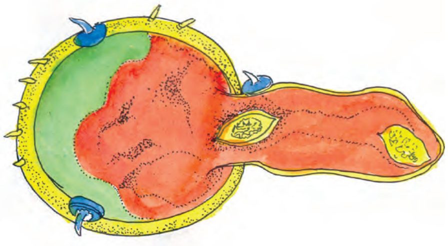
ஆ. காரணம் கூறு.

14. கூட்டுக் கனி ---- ன் அனைத்து மலர்களிலிருந்தும் உருவாகிறது.

----- கனியானது ஒரு மலரின் இணையாத பலசூலக இலைகளைக் கொண்ட மேல் மட்ட சூற்பையிலிருந்து உருவாகிறது.

15. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை வரைந்து கீழ்கண்ட பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

அ. எக்சைன், ஆ. குழாய் நியூகிளியஸ்



பகுதி – இ

16. அ) கனி உருவாகும் நிகழ்ச்சியைக் கூறு.

ஆ) இந்நிகழ்ச்சியினை சுருக்கமாக விவரி.

இ) அந்நிகழ்வினைக் குறிக்கும் படத்தினை வரைந்து பாங்களைக் குறி.

17. பூக்கும் தாவரங்களில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்க முறையில் ஈடுபடும் இரண்டு நிகழ்வுகளை எழுதுக.

அ) முதல் நிகழ்வு மற்றும் அவற்றின் வகைகளை விவரி.

ஆ) அதனின் நன்மை தீமைகளை எழுதுக.

18. கருவுறுதலின் விளைவாக உருவாவது கனி, கருவுறுதல் நடைபெறாமல் ஏதேனும் கனி உருவாகிறதா ? கனிகள் வகைப்பாட்டின் அட்டவணையைத் தருக.

19. இருவித்திலை தாவர விதையின் அமைப்பை விவரி.

20. திரள்கனி, கூட்டுக்கனி தகுந்த எடுத்துக் காட்டுகளுடன் ஒப்பிடுக.

மேலும் அறிய

நூல்

Plant ReproductionS.R.Mishra, Publisher : Discovery Publishing House Pvt. Ltd.

தாவரங்களின் தாவரவியல் பெயர்களும் பொதுப்பெயர்களும்

வ. எண்.	இருசொற் பெயர்	பொதுப் பெயர்	அந்தந்த உள்ளூர்களில் அழைக்கப்படும் பெயர்களை எழுதவும்
1.	ஏபல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலெண்டஸ்	வெண்டை	
2.	அகேசியா காக்சினியா	சிகைக்காய்	
3.	அகிராந்தஸ் ஆஸ்பெரா	நாயுருவி	
4.	அனகார்டியம் ஆக்சிடெண்டேல்	முந்திரி	
5.	அனோனா ஸ்கொயாமோசா	சீதாப்பழம்	
6.	ஆர்டோ கார்பஸ் இண்டக்ரிஃபோலியா	பலா	
7.	பிரையோஃபில்லம்	கட்டிப் போட்டால் குட்டிப்போடும்	
8.	கலோட்ரோபிஸ் ஜைஜென்டியா	எருக்கு	
9.	சிட்ரஸ் சைனென்சிஸ்	சாத்துக்குடி	
10.	கோக்கஸ் நியுசிஃபெரா	தென்னை	
11.	கொரியான்ட்ரம் சட்டைவம்	கொத்துல்லி, தனியா	
12.	காசிப்பியம் ஆர்போரியம்	பருத்தி	
13.	குக்குமிஸ் சட்டைவஸ்	வெள்ளரிக்காய், தோசைக்காய்	

14.	குக்கர்பிட்டா மேக்சிமா	பூசணிக்காய்/ பரங்கிக்காய்/ அரசாணைக்காய்	
15.	ஃபைகஸ் க்ளாமரேட்டா	அத்தி	
16.	இம்பேஷியின்ஸ் பால்சாமியா	பால்சம்/ பால்செண்டு	
17.	லாப்லாப் பர்பூரியஸ்	அவரை	
18.	லைகோபெர்சிகான் எஸ்குலெண்டம்	தக்காளி	
19.	மாஞ்சிஃபெரா இண்டிகா	மா	
20.	மைமோசா புடிகா	தொட்டால் வாடி/ தொட்டல் சுருங்கி / தொட்டால் சிணுங்கி	
21.	மிராபிலிஸ் ஜலபா	அந்திமந்தாரை / அந்தி மல்லிகை	
22.	நீலம்போ நியூஸிஃபெரா	தாமரை	
23.	ஒரைசா சட்டைவா	நெல்	
24.	பைசம் சட்டைவம்	பட்டாணி	
25.	பாலியால்தியா லாங்கிஃபோலியா	நெட்டிலிங்கம்	
26.	பைரஸ் மேலஸ்	ஆப்பிள்	
27.	ரிசினஸ் கம்யூனிஸ்	ஆமணக்கு/முத்துக் கொட்டை	
28.	டிரைடாக்ஸ் புரோகும்பன்ஸ்	வெட்டுக்காயப் பூண்டுச் செடி	

உயிரியல் அலகு 5

பாலூட்டிகள்

5. பாலூட்டிகள்

பாலூட்டிகள் பல்வேறுபட்ட தகவமைப் புகளுடன் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வெற்றிகர மாக வாழ்ந்து வரும் விலங்கினக் கூட்டமாகும் (உலகின் எல்லாவிதமான வாழ்விடங்களான, கடல், நன்னீர், மலை, காடுகள், பாலைவனங்கள், துருவ பிரதேசங்கள் மற்றும் சதுப்பு நிலக் காடுகள் போன்ற உலகின் எல்லா விதமான வாழ்விடங்களிலும் பாலூட்டிகள் சிறப்பாக வாழ்ந்து வருகின்றன.

5.1. புற அமைப்பியல்

வெவ்வேறு வாழ்விடங்களில் வாழ்கின்ற பாலூட்டிகள் அந்தந்த வாழ்விடங்களுக்கு ஏற்றவாறு தக்க உடலமைப்புகளுடன் வாழ்கின்றன. கடலில் வாழும் பாலூட்டிகளான டால்பின், திமிங்கலம் போன்றவற்றின் உடலமைப்பு மீனின் உடலமைப்பைப் போல அமைந்துள்ளது. வானத்தில் இடம் விட்டு இடம் பறக்கும் இருளை விரும்பும் வௌவால்கள், பறவைகளின் உடலமைப்பை ஒத்துள்ளது. நிலத்தில் வாழும் மிகப்பெரிய உடலமைப்பை உடைய விலங்குகள் யாவும் பாலூட்டிகளாகும். பாலூட்டிகளின் உடலளவு நிலத்தில் வாழும் மற்ற விலங்குகளின் உடல் அளவிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளது.

கீழ்காணும் இரண்டு அடிப்படை பண்புகளால் மற்ற முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் இருந்து பாலூட்டிகள் வேறுபட்டுள்ளன.

1. புற அடுக்கு ரோமங்கள்.
2. பால் சுரப்பிகள்.

புற அடுக்கு ரோமங்கள்

அனைத்துப் பாலூட்டிகளுக்கும் ரோமங்கள் உள்ளன. புற அடுக்கு ரோமங்கள் இல்லாத திமிங்கலம் மற்றும் டால்பின்களுக்கு, மூக்கின் நுனியில் உணர் நார்கள் அமைந்துள்ளன. பாலுட்டிகளின் ரோமமானது உடலின் வெப்பம் வெளியேறாமல் தடுக்கக் கூடிய தோலின் ஒரு புதிய அமைப்பாகும். பாலூட்டிகளில் தோலின் நிறமும், அமைவும் சுற்றுப்புறத்திற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது. ரோமங்கள் ஓர் உணர்வுறுப்பு. பூனை மற்றும் நாயின் மீசைகள் தொடுவுணர்வுடையவை. முள்ளம்பன்றி போன்ற விலங்குகள் தம்மை எதிரிகளிடமிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள, நீளமான கூர்மையான, விரைப்பாக உள்ள ரோமங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.

பால் சுரப்பிகள்

பாலூட்டிகள் அனைத்திற்கும் பால் சுரப்பிகள் உள்ளன. புதிதாகப் பிறக்கும் பற்களில்லாத பாலூட்டிகள் பாலை உறிஞ்சிக் குடிக்கின்றன. பால்சுரப்பிகள் மாறுபாடடைந்த வியர்வைச் சுரப்பிகளாகும்.

செயல் 5.1

நாய், பூனை, மாடு, மனிதன், குதிரை மற்றும் கழுதைகளின் ரோமங்களைச் சேகரித்து அதனுடைய வடிவம், அமைப்பு பண்பு இவற்றை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

5.2. வாழிடம்

உயிரினங்கள் வாழும் இடத்திற்கு வாழிடம் என்று பெயர். பாலூட்டிகள் தாங்கள் வாழும் வாழிடத்திற்குத் தக்கவாறு தங்களில் தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. நாம் பாலூட்டிகளை உயர்ந்த மலைகளிலும், சமவெளிகளிலும், காடுகளிலும், துந்திரப் பகுதிகளிலும், பாலைவனங்களிலும், புல் வெளிகளிலும், நன்னீர் நிலைகளிலும், கடல் நீரிலும் காணலாம். சில முக்கியமான பாலூட்டிகளின் வேறுபட்ட வாழிடங்கள் கீழே வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

உயர்ந்த மலைகள்: மலையாடுகள், கொம்புடைய செம்மறியாடுகள், கரடிகள்.

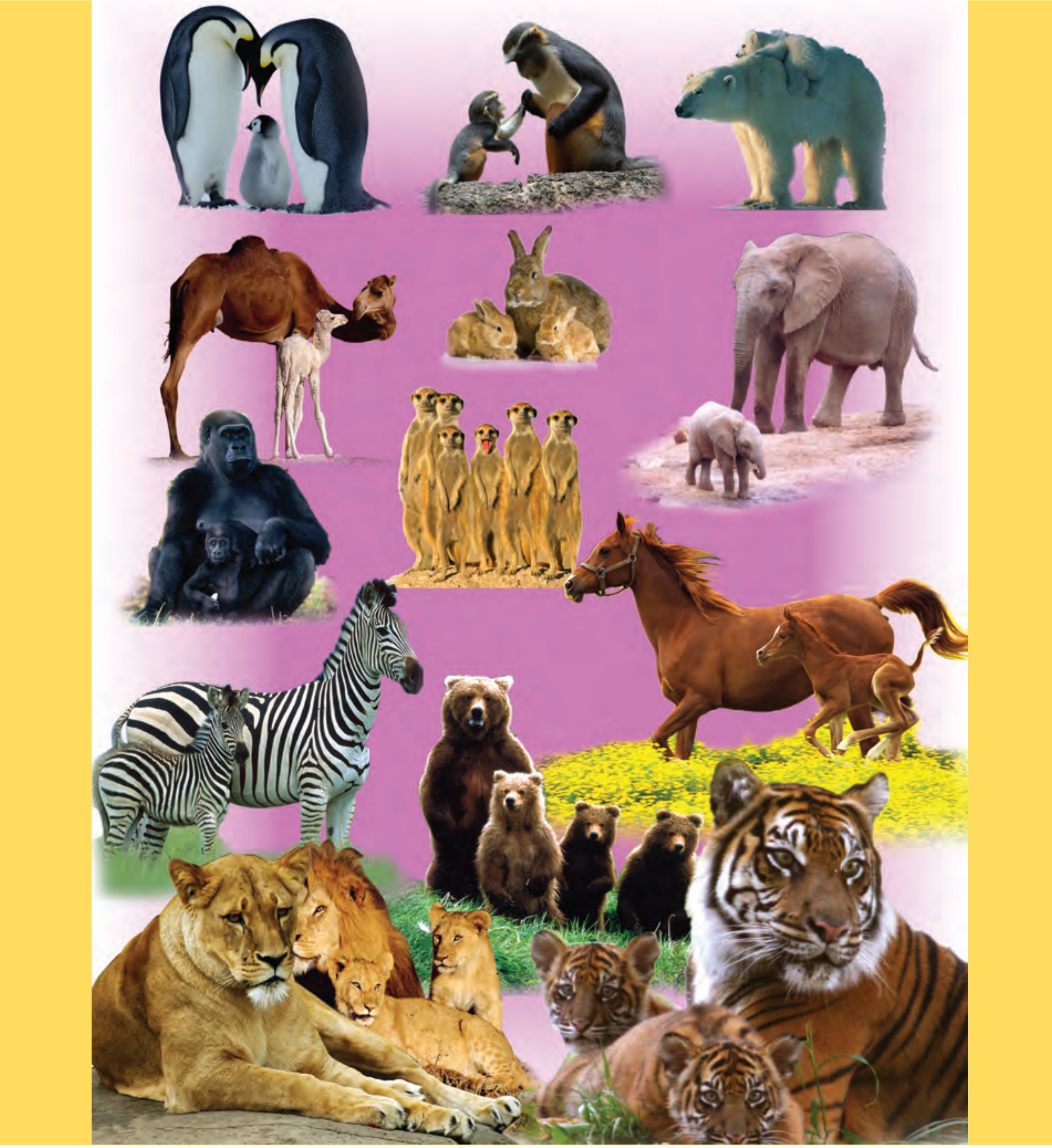
சமவெளி மற்றும் காடுகள்: முள்ளம்பன்றி, மலை அணில், மான்கள், யானைகள், புலிகள், சிறுத்தை, காண்டாமிருகம், நீர்யானை.

துந்திரப்பகுதி: மலையாடுகள், எருமை, எலி (கொரிக்கும் விலங்குகள்)

பாலைவனம்: இந்திய வனக்கழுதை, பிளாக் பக் மான்கள்

நன்னீர்: பீவர், பிளாட்டிபஸ், நீர்நாய் போன்றவை.

கடல் நீர்: திமிங்கலம், டால்பின், வால்ரஸ், கடற்பசு, கடற்சிங்கம் (சீல்).



படம். 5.1 பல்வேறுபட்ட வகைகளைச் சேர்ந்த பாலூட்டிகளும் அவற்றின் குட்டிகளும்

5.3. பாலூட்டிகளின் தகவமைப்புகள்

பாலூட்டிகள் பல்வேறு சூழ் நிலைகளுக்கேற்ப தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்வதில் சிறப்புப் பெற்றுள்ளன.

1. கடலில் வாழும் திமிங்கலம், டால்பின்கள் போன்றவைகளில் நீந்துவதற்கு ஏற்றவாறு இருக்க முன்கைகள் துடுப்புகளாக மாறுபாடடைந்துள்ளது. உடல் வெப்பத்தைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதற்கு ஏதுவாக இவ்விலங்கு களில் மிக அதிக அளவில் கொழுப்புத் திட்டுக்கள் சேமிக்கப்படுகின்றன. திமிங்கலங்களின் தாடையானது சல்லடைப் போன்ற உறுப்பாக மாறுபாடு அமைந்துள்ளது. இந்த சல்லடைப் போன்ற தாடை, பலீன் தட்டுகள் எனப்படும். திமிங்கலங்கள் தங்கள் விருப்பமான உணவான கிரில் (Krill) எனப்படும் விலங்கு மிதவைகளை நீரிலிருந்து வடிகட்டுவதற்கு இந்த பலீன் தட்டுகள் பயன்படுகின்றன.
2. பாலைவனத்தில் வாழும் ஒட்டகத்தின் தோல்மிகவும்தடிமனாகவும், நீரைஈர்த்து வைத்துக்கொள்ளும் ஆஸ்மாட்டிக் செல்களையும் கொண்டுள்ளது. பாலைவன மணல்காற்று தாக்காமல் காக்க ஒட்டகத்தின் அடர்த்தியான கண் புருவங்கள் பயன்படுகின்றன. ஒட்டகத்தின் நாசித் துவாரம், மணல் துகள்கள் உள்ளே புகாவண்ணம் அமைந்திருக்கின்றன.
3. பெரும்பாலான பாலூட்டிகள் தாவர உண்ணிகளாகும். செல்லுலோஸ் மிகுந்த உணவைச் செரிமானம் செய்வதற்கு ஏற்றவாறு பகிர்ந்து வாழும் பாக்டீரியாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
4. கால்நடைகள், மான்கள், பசு, எருமை, ஆடு போன்ற பாலூட்டிகளில் நான்கு பெரிய அறைகளையுடைய இரைப்பை, சேமிப்பு மற்றும் நொதித்தல் கலனாக உள்ளது. கால்நடைகளில் இவ்வகை இரைப்பை அசைபோடுவதற்குப் பயன் படுகிறது.
5. பாலூட்டிகளில் வேறுபட்ட பல் அமைப்பு மற்றும் பல்வேறுபட்ட பற்களின் அமைப்பு உண்ணும் முறைக்கு ஏற்ப தகவமைந்ததாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, மாமிச உண்ணிகளில் மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு ஏற்றவாறு முன்பற் களாகவும், பல்வேறு பணிகளைச் செய்ய யானைகளின் வெட்டும் பற்கள் தந்தங்களாகவும் மாறி சிறப்புப்பயன் பாட்டிற்கு உதவுகிறது.
6. பாலூட்டிகளில் ஆற்றலுடன் பறக்கும் ஒரே பாலூட்டி வௌவால் ஆகும். இதன் முன்கைகள் இறக்கை போன்ற அமைப்பாக மாறி உள்ளது. வௌவாலின் இறக்கை மென்மையான தோலுடனும், முன்கையுடன் இணைந்த நான்கு விரல்கள், எலும்புகளுடன் இணைந்து, தசைகளுடன் நீட்சியடைந்து உள்ளது. வௌவால் தலை கீழாகத் தொங்கி ஓய்வு எடுக்கிறது. இரவில் உலவும் வௌவால் எப்பொருளிலும் மோதாமல் பறக்கவும் தன் இரையைப் பிடிக்கவும் எதிரொலி செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்துகிறது. வௌவால் பறத்தலின்போது உயர் சுரத்தில் கீச்சிடும் ஒலி வெளிப்படுதல் மூலம் பறக்கும் பூச்சிகள், எதிர்படும் பொருட்களை அறிந்துக் கொள்கிறது.
7. வயிற்றில் குட்டிப்பையுடன் கூடிய மார்சூபியல், கங்காரு போன்றவை குட்டிகளைச் சுமந்து பாதுகாக்க வயிற்றில் பைகளைக் கொண்டுள்ளது.
8. துருவக் கரடிகளின் தடித்தத் தோல் மற்றும் அவற்றின் மேலுள்ள ரோமக் கம்பளிப் போர்வை மூலம், துருவப் பகுதியின் நடுங்கும் குளிரில் இருந்து பாதுகாப்பு பெறுகிறது.
9. தன் அறிவுக் கூர்மையால் சமூக விலங்காக, உயர்ந்த நிலையில் உள்ள மனிதன் தன் விரல்கள் மூலமாக நுணுக்கமான செயல்பாடுகளைச் செய்யும் வகையில் நுண்பொருட்களைக் கையாளுதல், எழுதுதல் போன்ற செயல்களைச் செய்ய முடிகிறது.

படம் 5.2 வெளவ்வால்

5.4. அடிப்படை உடற் செயலியல் செயல்பாடுகள்

பாலூட்டிகள் பிறவகை முதுகெலும்பிகளைவிட திறம்படவும், அதிக செயல் திறனுடையதாகவும், உடற் செயலியல் செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

பாலூட்டிகள், வெப்ப இரத்தப் பிராணிகளாகும். இவற்றின் உடல் வெப்பநிலை வாழிட வெப்பத்தின் தாக்கம் இன்றி ஒரே சீரான வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ளது. மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை 98.4^0 F லிருந்து 98.6^0 F ஆக உள்ளது. இவ்வுடல் வெப்பநிலை தோலில் உள்ள வியர்வைச் சுரப்பி, சிறுநீரகம், நுரையீரல் மற்றும் இரத்தம் மூலம் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது.

கோடைகாலத்தில் உடலைக் குளிர்விக்க வியர்வை அதிகமாகச்சுரந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றுகிறது. இச்செயல் கூடுதலான இரத்தம், வியர்வைச் சுரப்பிகளில் செலுத்துதல் மூலமாகவும், அதிகமான நீர் வியர்வை மூலம் வெளியேற்றப்படுவதால் சிறுநீரகம் குறைந்த அளவு சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது.

குளிர்காலங்களில், மிகவும் குறைவான வியர்வையை வெளியேற்றி, உடல் வெப்பநிலை உயர்த்தும் செயல்பாட்டை நிலைக்கொள்கிறது. இந்நிலை வியர்வைச் சுரப்பிகளில் குறைவான இரத்தத்தைச் செலுத்துவதன் மூலம் உடல் வெப்பநிலை உயர்கிறது. ஆனால் சிறுநீரகம் அதிகமான சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது.

பாலூட்டியின் சுவாசம் பிறவகை முதுகெலும்பிகளைவிடச் சிறப்பானது. பாலூட்டியின் இரத்த சிவப்பணுவில் ஹீமோகுளோபின் எனும் சிவப்பணுக்கள் அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்கிறது. பாலூட்டிகளின் இரத்த சிவப்பணுவில் உட்கரு இல்லை. இவ்விடம் ஹீமோகுளோபினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

செயல் 5.2

உன்வகுப்புத் தோழர்களின் உடல் வெப்பநிலையை காலை 10 மணி பிற்பகல் 1 மணி மாலை 4 மணி அளவில் கண்டறிந்து பதிவுச் செய். இவற்றில் ஏதாவது மாறுபாட்டைக் காண்கிறாயா ?

5.5. மனிதனின் இரத்த சுழற்சி மண்டலம்

உடலின் ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்குத் தேவையான பொருட்களை கடத்தப்படுவதற்கு இரத்தச் சுற்று அமைப்புகள் தோன்றலாயின. நமது உடலில் இரத்தச் சுற்று உறுப்புகளாக இதயம், தமனிகள், சிரைகள், தந்துகிகள் எனும் இரத்தக் குழாய்களும், இரத்தம் எனும் திரவத்திசு மற்றும் நிணநீர் ஆகியவை உள்ளன.

வில்லியம் ஹார்வி என்ற ஆங்கிலேய மருத்துவர் (1628ஆம் ஆண்டு) மனிதனில் இரத்த சுழற்சியைக் கண்டறிந்தார். அதுவரை நம்முடைய உடல் முழுவதும் இரத்தத்தால் ஆனது மற்றும் நிலையானது எனக் கருதி இருந்தோம்.

வில்லியம் ஹார்வி (1578–1657) ஆங்கிலேய மருத்துவர் ஆவார். முதன்முதலில் இரத்த சுழற்சியையும், இரத்தத்தின் பண்பு களையும் இதயச் செயல்கள் பற்றியும் விளக்கினார்.

இதயம்

மனித இதயம் ஓர் உள்ளீடற்ற தசை–நார் அமைப்புடைய உறுப்பாகும். இது சற்று கூம்பு வடிவம் அல்லது பிரமிட் வடிவம் உடையது. இதயத்தைச் சுற்றிலும் இரண்டடுக்குப் படலமாகிய பெரிகார்டியம் உறை அமைந்துள்ளது. இதயத்திற்கும் பெரிகார்டியத்திற்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியில் பெரிகார்டியல் திரவம் நிரம்பி உள்ளது.

இதயம் சில சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்ட கார்டியாக் தசையினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதயம் நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. அவை : வலது ஏட்ரியம் இடது ஏட்ரியம், வலது வெண்ட்ரிகிள் மற்றும் இடது வெண்ட்ரிகிள் ஆகும். வலப்புற இதயமானது உடலில் இருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. இடப்புற இதயமானது சுத்திகரிக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் மிக்க இரத்தத்தை உடல் முழுவதும் செலுத்துகின்றது.

ஆரிக்கிள்கள் (ஏட்ரியங்கள்)

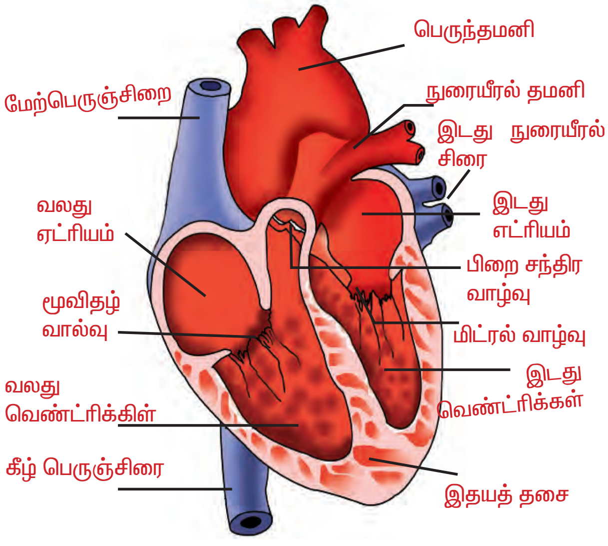
ஆரிக்கிள்களின் சுவர்கள் மெல்லிய தசையாலானவை. வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் இடது ஆரிக்கிள் இடை ஆரிக்குலார் தடுப்பு சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆரிக்கிள்கள் இரத்தத்தைப் பெறக் கூடிய உறுப்புகளாக உள்ளன. கீழ்பெரும்சிரை, மேல்பெரும் சிரை மூலம் உடலிலிருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தம் முழுவதையும் வலது ஆரிக்கிள் பெறுகின்றது. நான்கு நுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் மிக்க இரத்தத்தை இடது ஆரிக்கிள் பெறுகின்றது.

வெண்டரிகிள்கள்

வெண்டரிகிள்கள் தடித்த சுவர்களைக் கொண்டுள்ளன. வலது வெண்டரிகிள் மற்றும் இடது வெண்டரிகிள், இடை வெண்ட்ரிகுலார் தடுப்புசுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வெண்டரிக்கிள்கள் இரத்தத்தை வெளிச் செலுத்தும் உறுப்புகளாக உள்ளன. வலது வெண்டரிகிள் வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தைப் பெற்று நுரையீரல் தமனி மூலம் நுரையீரலுக்குள் செலுத்துகின்றது. இடது வெண்டரிக்கிள், இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தைப் பெற்று பெருந்தமனிக்குள் செலுத்துகின்றது. பின்பு கிளைகள் மூலமாக உடலின் பலப் பகுதிகளுக்கும் ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது.

இதயத்தின் துளைகள்

வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் வலது வெண்ட்ரிக்களுக்கு இடையில் வலது ஆரிக்குலோ – வெண்ட்ரிக்குலார் துளை அமைந்துள்ளது. இடது ஆரிக்கிள் மற்றும் இடது வெண்ட்ரிக்களுக்கு இடையில் இடது ஆரிக்குலோ – வெண்ட்ரிகுலார் துளை அமைந்துள்ளது.



படம். 5.3 மனித இதயம்

இதய வால்வுகள்

வலது ஆரிக்கிள் ஒரு பெரிய ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிகுலார் துளை வழியாக வலது வெண்ட்ரிக்கிளில் திறக்கிறது. இத்துளை வெண்ட்ரிக்கிளை நோக்கி அமைந்துள்ள மூவிதழ் வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இது இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றன.

இடது ஆரிக்கிள் ஒரு பெரிய ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் துளை வழியாக இடது வெண்ட்ரிக்கிளோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இத்துளை வெண்ட்ரிக்கிளை நோக்கி அமைந்துள்ள ஈரிதழ் வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இவ்வால்வு மிட்ரல் வால்வு என்றும் அழைக்கப்படும். இது இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றது.

வலது வெண்ட்ரிக்கிள் ஒருதுளையின் வழியாக நுரையீரல் தமனியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இத்துளை, பிறை வடிவ பல்மோனரி வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

இடது வெண்ட்ரிக்கிள், பிறைவடிவ வால்வினால் (பெருந்தமனி வால்வு) பாதுகாக்கப்படும் ஒரு துளையின் வழியாக பெருந்தமனியுள் திறக்கின்றது.

இதயம் செயல்படும் விதம்.

கார்டியாக் தசையினால் மனித இதயமானது சுருங்கி விரிவடைகிகிறது. இதயத்தின் அறை, சுருங்கும் நிலைக்கு சிஸ்டோல் என்று பெயர். இதயத்தின் அறை விரிவடைவதற்கு டையஸ்டோல் என்று பெயர்.

ஆரிக்கிளானது இரத்தத்தைப் பெறும் பொழுது விரிவடைந்த நிலையை அடைகின்றது. இதற்கு ஆரிக்குலார் டையஸ்டோல் என்று பெயர்.

இரத்தம் வெண்ட்ரிக்கிளில் இருந்து நுரையீரல் தமனிக்குள்ளும், மகாதமனிக்குள்ளும் செலுத்தும்போது இதயம் சுருங்குகிறது. இதற்கு வெண்ட்ரிக்குளார் சிஸ்டோல் என்று பெயர்.

ஆரிக்கிள்கள் சுருங்கும் பொழுது ஈரிதழ் மற்றும் மூவிதழ் வால்வுகளின் வழியாக இரத்தம் தத்தம் வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

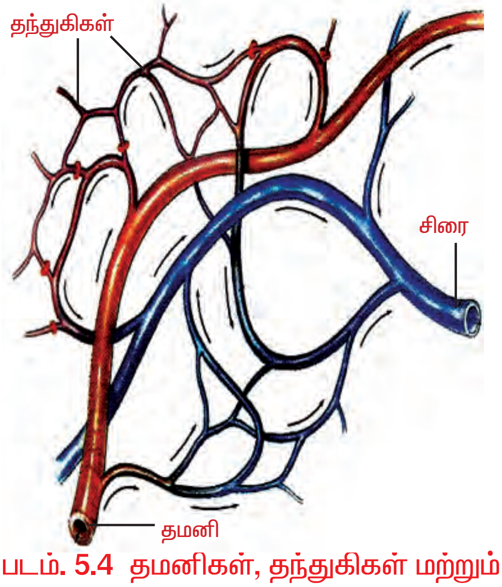
வெண்ட்ரிக்கிள்களின் சுருக்கத்தின்போது ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிகுலார் வால்வுகள் மூடுவதால் “லப்” என்ற ஒலியும் வெண்ட்ரிக்கிள்களின் விரிவின்போது “டப்” என்ற ஒலியும் தோன்றுகின்றன. ஒரு மனிதனின் சராசரி இதயத் துடிப்பு, ஒரு நிமிடத்திற்கு 72 துடிப்புகளாகும். இதயத் துடிப்பு அதன் தசைகளின் உள்ளார்ந்த சக்தியால் ஆரம்பிக்கப்பட்டு சிறப்புத் தசை நார்களடங்கிய கற்றையால் நடைபெறுகின்றது.

இரத்தக்குழாய்கள்

தமனிகள், தந்துகிகள் மற்றும் சிரைகள் என மூன்று வகை இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன.

தமனிகள்

தமனிகள் இதயத்திலிருந்து சுத்தி கரிக்கப்பட்ட இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்பவை. ஆனால் இதற்கு விதிவிலக்காக, நுரையீரல் தமனிமட்டும்சுத்திகரிக்கப்படாதஇரத்தத்தை, சுத்திகரிப்பதற்காக இதயத்திலிருந்து நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். பெருந்தமனி சிறு தமனிகளாகப் பிரிகின்றன. அவை மேலும் ஆர்ட்டீரியோல்கள் எனும் மெல்லிய நுண்தமனிகளாக பிரிகின்றன. அவை மேலும் பிரிந்து மெல்லிய, சிறிய மெட்டா ஆர்ட்டீரியோல்களாகவும், மேலும் தந்துகிகளாகவும் பிரிகின்றன.



படம். 5.4 தமனிகள், தந்துகிகள் மற்றும் சிரைகள்

தந்துகிகள்

இவைகள் சிறிய இரத்தக் குழாய்களாகும். தந்துகிகள் திசுக்களைச் சுற்றி வலை போன்று பின்னிப் படர்ந்து, திசுக்களுக்கு இரத்தத்தில் இருந்து பொருட்களை வழங்குகின்றன.

சிரைகள்

தந்துகிகள் மீண்டும் இணைந்து வென்யூல்களாகவும் (நுண் சிரைகள்) அவை திசுக்களிலிருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தத்தை எடுத்து வருகின்றன. வென்யூல்கள் (நுண்சிரைகள்) இணைந்து சிரைகளாக மாறுகின்றன. மேலும் சிரைகள் கீழ்பெருஞ் சிரையாகவும், மேற்பெருஞ் சிரையாகவும் மாறி இரத்தத்தைச் சேகரித்து இதயத்தினுள் சேர்க்கிறது.

இரத்தம்

உடலின் பெரும்பான்மையான பணிகள் எல்லாவற்றிலும் இரத்தம் முக்கிய பங்கேற்கின்றது. இரத்தம் திரவ நிலையிலுள்ள இணைப்புத் திசுவாகும். இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா எனும் திரவப் பகுதியும் செல்களும் உண்டு.

பிளாஸ்மா

இரத்தத்தில் உள்ள திரவப் பொருளான பிளாஸ்மா, நீர், கனிம மற்றும் கரிம ஆக்கக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன. பிளாஸ்மா புரோட்டீன் என்பது பிளாஸ்மாவின் முக்கிய கனிம கூறாகும். அவற்றுள் குளோபுலின், நோய் எதிர்ப்பாற்றலுக்கு இன்றியமையாதது. இரத்தம் உறைதலில் ஃபைபிரினோஜன் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. ஆல்புமின் நீர்ச் சமநிலையைச் சீராக்குகின்றது.

இரத்தசெல்கள்

மூன்று வகையான இரத்தசெல்கள் பிளாஸ்மாவில் உள்ளன. அவை: இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் இரத்த தட்டைச் செல்கள்.

இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (எரித்ரோசைட்டுகள்)

படம். 5.5 மனித இரத்தச் செல்கள்

இவை வட்டவடிவ, இருபக்கமும் உட்குழிந்த மற்றும் தட்டு வடிவச் செல்களாகும். முதலில் உருவாகும் போது உட்கருக்களோடு தோன்றும் இச்செல்கள் பின்னர் உட்கருக்களை இழக்கின்றன. இரத்தத்திற்கு சிவப்பு நிறத்தையளிக்கும் ஹீமோகுளோபினைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஹீமோகுளோபின் என்ற சுவாச நிறமி ஆக்ஸிஜன் மீது அதிக நாட்டம் உடையது, சுவாசித்தலில் முக்கியப் பங்கு கொள்கின்றது.

இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (லூக்கோசைட்டுகள்)

இவை தெளிவான உட்கருவைக் கொண்ட அமீபாய்டு செல்கள் ஆகும். இரத்த வெள்ளையணுக்கள் நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கிறது. உடலினுள் கிருமிகள் புகுந்தால், அவைகளை அழித்து செரித்துவிடும் திறனுடையவை.

இரத்த தட்டைச் செல்கள் (த்ராம்போசைட்டுகள்)

இவை எலும்பின் சிவப்பு மஜ்ஜையிலுள்ள, பெரிய செல்கள் அழிவதால் உருவாகின்றன. இரத்தம் உறைதல் மற்றும் இரத்த இழப்பு தடுத்தலிலும் முக்கியப் பங்கேற்கின்றன.

5.6. மனிதனின் கழிவு நீக்க உறுப்புகள்

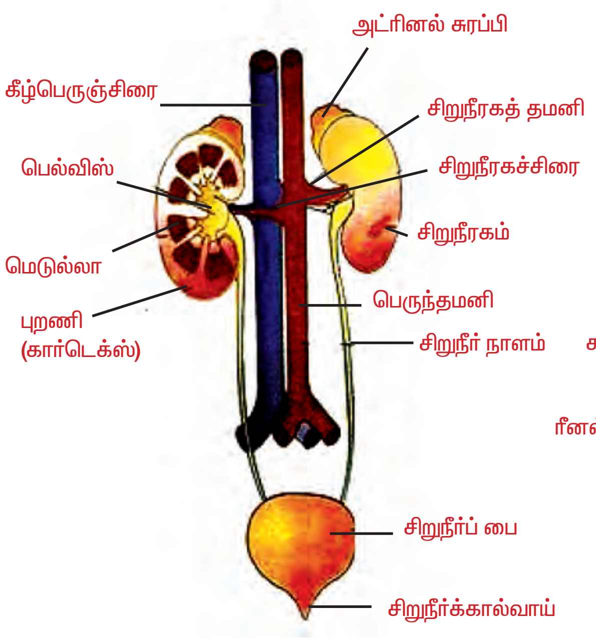
கழிவு நீக்கம் என்பது வளர்ச்சிதை மாற்றக் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் முறை ஆகும். முக்கியமான கழிவு நீக்க உறுப்புக்களும், கழிவு நீக்கமும் பின்வரும் அட்டவணையில் காணலாம்.

கழிவு நீக்க உறுப்பு	வெளியேற்றும் கழிவு	கழிவுப் பொருட்கள்
சிறுநீரகம்	சிறுநீர்	யூரியா, யூரிக் அமிலம் மற்றும் கிரியாட்டினின் போன்ற முக்கிய நைட்ரஜன் கழிவுகள்
நுரையீரல்	வெளியேற்றப்படும் காற்று	கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, நீர் ஆவியாதல்
தோல்	வியர்வை	அதிகமான நீர் மற்றும் உப்புக்கள்

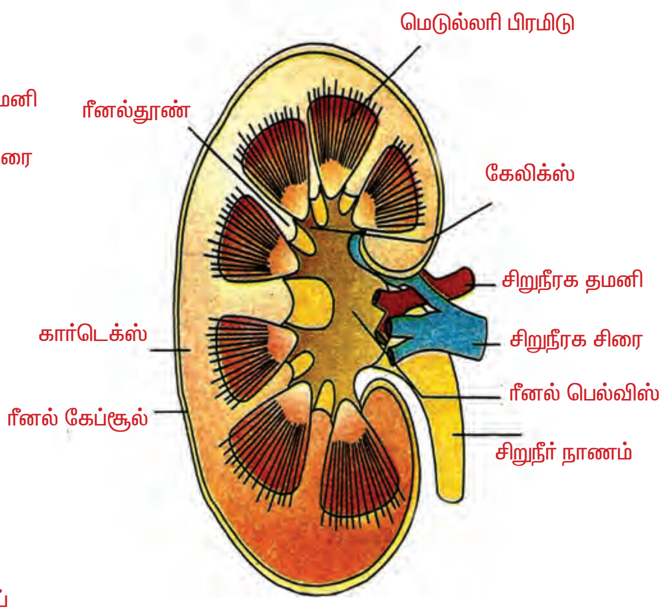
சிறுநீரகங்களே, முக்கிய கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். இவை இரத்தத்தில் உள்ள வேதிப் பொருட்களை சீராக வைப்பதால் இவற்றை நமது உடலின் “மாஸ்டர் கெமிஸ்ட்” என்று அழைக்கிறோம்.

சிறுநீரகத்தின் புறத்தோற்ற அமைப்பு

உடலின் இடுப்புப் பகுதியில் மைய முதுகெலும்பு தொடரின் இரு புறத்திலும் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு சிறுநீரகங்கள் வயிற்றறையில் பின்சுவரில் ஒட்டியுள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் கேப்சுல் எனப்படும், ஒரு தடித்த ஒளி ஊடுருவக்கூடிய படலத்தினால் ஆனது. அவரை விதை வடிவத்தில் இரு சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. சிறுநீரகத்தின் வெளிப்புறம் குவிந்தும் உட்புறம் குழிந்தும் காணப்படுகிறது. சிறுநீரகத்தின் குழிந்த உட்புறப்பகுதி ரீனல்ஹைலஸ் எனப்படும். தசையினாலான சிறுநீர் நாளம் ரீனல் ஹைலஸ் பகுதியிலிருந்து வெளிவருகிறது. இரண்டு சிறுநீரகங்களில் இருந்து வெளிவரும் இரு சிறுநீர் நாளங்களும் தசையாலான ஒரு பை போன்ற அமைப்பில் திறக்கின்றன. இதற்கு சிறுநீர்பை என்று பெயர்.



படம். 5.6 மனிதனின் கழிவு நீக்க மண்டலம்



படம். 5.7 சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

இதில் சிறுநீர் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றது பின்பு சிறுநீர் பையிலிருந்து சிறுநீர்கால்வாய் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது.

சிறுநீரகத்தின் உள்ளமைப்பு

சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் அடர்ச்சிவப்பு நிறமுள்ளப்பகுதி ரீனல்கார்ட்டெக்ஸ் எனவும், வெளிர் நிறப்பகுதியை ரீனல் மெடுல்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மெடுல்லாவில் எண்ணற்ற கூம்பு வடிவ அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு ரீனல் பிரமீடுகள் என்று பெயர். ரீனல் பிரமீடுகளின் முனைப்பகுதிக்கு சிறுநீரக பேப்பிலாக்கள் என்று பெயர். ஹைலஸ் வழியே உட்புகும் நாளம் விரிவடைந்து அகன்ற புனல் போன்ற அமைப்பாகின்றது. இது ரீனல் பெல்விஸ் எனப்படும். ரீனல் பெல்விஸ் பின் குறுகலடைந்து சிறுநீர் நாளமாக மாறுகிறது.

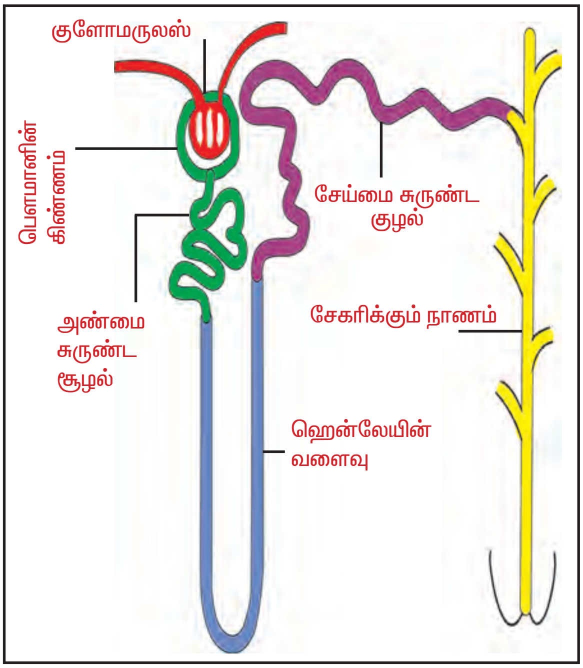
சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு நெப்ரான் ஆகும். சிறுநீரகத்தில் ஒரு மில்லியனுக்கும் அதிகமான நெப்ரான்கள் காணப்படுகிறது.

நெப்ரானின் அமைப்பு

நெப்ரான்கள் சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டு அலகுகளாகும். ஒவ்வொரு நெஃப்ரானிலும், மால்பீஜியன் கேப்சியூல்கள் மற்றும் நீளமான பல சுருள்களாகக் கொண்ட சிறுநீரக நுண்குழல்கள் ஆகிய இரண்டு பாகங்கள் காணப்படுகின்றன.

மால்பீஜியன் கேப்சியூல்

மால்பீஜியன் கேப்சியூலில் இரட்டைச் சுவருடைய கிண்ணம் போன்ற அமைப்பு ஒன்று உள்ளது. இதற்கு பௌமனின் கிண்ணம் என்று பெயர். இதற்குள்ளே காணப்படும் அரைவட்டக்குழிக்குள் உட்செல் மற்றும் வெளிச்செல் கிளைத்தமனிகள், ஒரு கொத்துபோல் அடங்கியுள்ளது. இதற்கு குளோமுருலஸ் என்று பெயர். குளோமுருலஸ் பகுதியிலிருந்து வெளிச்செல் தமனி பல தந்துகிகளாகப் பிரிந்து பிற



படம். 5.8 நெப்ரான்

நெப்ரான் பகுதிகளில் வலைப்போல் பின்னி படர்ந்துள்ளது. குளோமுருலஸ் தந்துகிகள், பௌமானின் கிண்ணமும் சேர்ந்து மால்பீஜியன் கேப்சியூல் ஆகிறது.

சிறுநீரக நுண்குழல்

பௌமனின் கிண்ணம் சிறுநீரக நுண்குழலில் திறக்கிறது. சிறுநீரக நுண்குழலில் கீழ்காணும் பாகங்கள் காணப்படுகிறது.

1. அண்மை சுருண்டப்பகுதி.
2. U வடிவ ஹென்லே வளைவு.
3. சேய்மை சுருண்டக்குழல்.

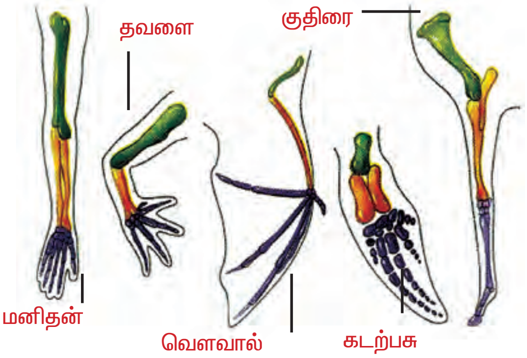
சேய்மை சுருண்டக்குழல் பகுதி, ஒரு நீண்ட சேகரிக்கும் குழாயுடன் இணைகிறது. சேகரிக்கும் குழாயானது ரீனல் பிரமீடில் உள்ள ரீனல் பாப்பில்லாவில் திறக்கிறது. நெப்ரான் இரத்தத்தை வடிகட்டி சிறுநீரைப் பிரிக்கிறது.

5.7. அமைப்பிற்கும், செயல்பாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு

செயல்பாட்டிற்கு ஏற்றார்போல் உறுப்பு களின் அமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

இவ்வுறுப்புகள் அச்செயல்பாட்டிற்கு ஏற்ப உரிய தகவமைப்பையும் பெறுகின்றன. ஒரு உறுப்பின் அமைப்பும் ஒன்றோடொன்று சார்ந்து உள்ளன. மாறுபட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் பல்வேறு பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள், அவைகள் வாழும் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாறுபாடு அடைந்திருக்கின்றன. எடுத்துக் காட்டாக எல்லா முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளும், குறிப்பாக பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. அவற்றின் முன்னங்கால்கள் 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. அவை மேற்கை, முன்கை, மணிக்கட்டு உள்ளங்கை மற்றும் விரல்கள் ஆகும். அவ்வாறு பாலூட்டிகளின் முன்னங் கால்கள் ஒரு பொதுவான அமைப்பைப் பெற்றிருந்தாலும், அவைகள் வெவ்வேறு விலங்குகளில் பல்வேறு விதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. மனிதரில் முன்கைகள், பொருட்களைப் பற்றிக் கொள்வதற்கும், எழுது வதற்கும் நுணுக்கமாக நுண் கருவிகளை இசைப்பதற்கும் மெல்லிய மின்அணுக்கருவிகளைக் கையாள் வதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. கட்டை விரல் மற்ற விரல்களிலிருந்து விலகி அமைந்திருப்பதன் மூலம் மேற்கண்ட செயல்களைச் செய்வதற்கு ஏதுவாக அமைந்திருக்கிறது.
2. குதிரையின் முன்னங்கால்கள் அதி வேகமாக பாய்ச்சலுக்கு பயன்படுத் தப்படுகிறது.
3. பெருச்சாளி மற்றும் எலியின் முன்னங்கால்கள் மண்ணைத் தோண்டி எலி வலை அமைக்கப் பயன்படுகின்றது.
4. மரத்தின் உச்சியில் இருக்கும் இலை தழைகளைப் பறித்து உண்பதற்காக ஒட்டகச் சிவிங்கியின் முன்னங்கால்கள் நீண்டும் பருத்தும் வலிமையானதாகவும் அமைந்திருக்கிறது.
5. குரங்கின் முன்னங்கால்கள் மரம்விட்டு மரம் தாவுவதற்கும் மரக்கிளைகளை பற்றிக்கொண்டு ஊஞ்சலாடித் தாவுவதற்கும் பயன்படுகிறது.
6. திமிங்கலத்தின் முன்னங்கால்கள் நீரில் நீந்துவதற்கு துடுப்பாகப் பயன்படுகின்றன.



படம். 5.9 முதுகெலும்பிகளின் முன்கை அமைப்புகள்

5.8. விலங்குகளின் நடத்தைகள்

சூழ்நிலையின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப, தகவமைத்துக் கொள்ளும் விலங்குகளை 'ஒரு உயிரியின் நடத்தை' என்று வரையறுக்கலாம். இத்தூண்டுதல் மிகச் சாதாரணமான உணவின் வாசனையாகக்கூட இருக்கலாம். நரம்பு மண்டலம் தூண்டுதல்களைப் பெற்று, உணர்ந்து அதற்க்கேற்றத் துலங்கல்களை வெளிப்படுத்துவதை நாம் விலங்குகளின் நடத்தையாகக் காண்கிறோம்.

5.8.1. சமூக நடத்தைகள்

விலங்குகளின் நடத்தை மரபணுக்களால்

படம். 5.10 தேனீ

கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இயற்கையாக நிகழும் ஒரு செயல்முறையாகவும் மற்றும் கற்றுணர்தல் மூலம் பெறப்படுகின்ற ஒரு அனுபவம் ஆகும். விலங்குகளிடையேக் காணப்படும் சமூக இணைப்பை சமூக அடையாளம் எனக் கொள்கிறோம். பெற்றோர்களுக்கும் அவர்களின் குழந்தைகளுக்கும் இடையேக் காணப்படும் சமூக இணைப்பை அன்பின் அடையாளமாகக் கொள்கிறோம். சில சமயங்களில் ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்தக் குட்டியை மற்றோர் சிற்றினத்தைச் சார்ந்தப் பெற்றோர் பராமரித்தலை குறுக்குப்பராமரித்தல் அல்லது “கிராஸ் பாஸ்ட்ரிங்” என்று அழைக்கப் படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக குயிலின் குஞ்சுகளைக் காகம் பேணிப்பாதுகாக்கிறது.

பெரும்பான்மையானப் பூச்சிகள், பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் சமூகக் கூட்டங்களாக வாழ்கின்றன. இந்தக் கூட்டத்தைச் சார்ந்த விலங்குகள் தம்மிடையே கருத்துப் பரிமாற்றமும் தகவல் பரிமாற்றமும் செய்துக் கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த பாலூட்டிக் கூட்டத்தில் ஒரு சில விலங்குகள் பாதுகாவலராக வாழ்கின்றன.

ஒரு யானைக் கூட்டத்தை, வயதானப் பெண் யானை வழி நடத்திச் செல்லும். வலிமையான ஆண் யானைகள் கூட்டத்தின் பாதுகாவலர்களாக வெளி விளிம்பிலிருந்து கொண்டு, குட்டி யானைகளுக்கும் பிற பெண் யானைகளுக்கும் பாதுகாப்பாக உள்ளது.

பாலின நடத்தை

ஆண் மற்றும் பெண் பாலுயிரிகள், பாலினக் கவர்ச்சியிலும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஈர்க்கப்படுகிறது. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் தோன்றும் இரண்டாம் நிலைப் பால் பண்புகள் ஆண் மற்றும் பெண் பால்களை ஈர்த்து பாலின இனப்பெருக்கத்திற்கு வழி வகுக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பல வண்ணங்களைக் கொண்ட ஆண் மயிலின் அழகியத் தோகை பெண் மயில்களை அதன் பால் ஈர்க்கிறது.

படம். 5.11 யானையின் பெற்றோர் பராமரிப்பு

பாலின அடையாளங்கள்

ஓர் ஆண் உயிரியிலோ அல்லது பெண் உயிரியிலோ தனது சிற்றினத்தைச் சார்ந்த எதிர்பால் உயிரியிடம், சைகைகள் மூலம் தொடர்பு கொள்வதைப் புணர்ச்சி சைகைகள் என்கிறோம். இவ்வாறான புணர்ச்சி சைகைகள் ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளிடம் குறிப்பாகக் காணப்படக் கூடிய அம்சமாகும். இதனால் வெவ்வேறு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளிடையே புணர்ச்சி தவிர்க்கப்படுகிறது.

பெற்றோர் பராமரிப்பு

பெற்றோர்கள் தம் குழந்தைகளைப் பேணிப்பாதுகாக்க மேற்கொள்ளும் முயற்சிகள் அல்லது மூலதனம் அக்குழந்தைகள் நீண்ட காலம் வாழ்வதற்கு உதவுகிறது. இதனை பெற்றோர் பராமரிப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. பெற்றோர்கள் தம் குழந்தைகளுக்கு சத்தான உணவு அளித்து கொன்று தின்னிகளிடமிருந்து காப்பாற்றி வெற்றிகரமாக வாழ வழிவகுக்கிறது.

பாலூட்டிகள் தம் குழந்தைகளுக்குப் பாலூட்டியும், கொன்று தின்னிகள்மூலம் தம்குட்டிகளுக்கு ஆபத்து வராமலும் பாதுகாக்கின்றன. ஒரு சிலப் பாலூட்டிகளிடையே குட்டிகள் நன்கு வளர்ந்து சுயமாக உணவு உண்ண ஆரம்பித்தப் பின்னரும் இப்பராமரிப்பு தொடர்கிறது.

5.9. விலங்குகளின் நடத்தைக்கான தனி ஆள் சான்றுகள்

பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் விலங்குகளின் நடத்தைகள் பற்றிய ஆய்வுகள் தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்கள் மேற்கொண்டுள்ளன.

முதுமலையில் வாழும் செந்நாய்கள் பற்றி பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தைச் சார்ந்த அருண் வெங்கட்ராமன் என்ற ஆய்வாளர் நடத்திய ஆய்வுக் குறிப்புகள் (நன்றி, திரு. அருண் வெங்கட்ராமன் – ஆசிய யானைகள் பாதுகாப்பு மையம், சுற்றுச் சூழ்நிலை அறிவியல் மையம், இந்திய அறிவியல் கழகம், பெங்களூர்).

தமிழ் நாட்டில் உள்ள முதுமலை வன விலங்கு சரணாலயத்தில் குவன் அல்பைன்ஸ் எனும் விலங்கினப் பெயர் கொண்ட செந்நாய்கள் வாழ்கின்றன. இச் செந்நாய்கள் ஒரு அருகி வரும் சிற்றினமாகும்.

செந்நாய்கள் 8 முதல் 10 உறுப்பினர்களைக் கொண்ட ஒரு கூட்டமாக வாழ்கின்றன. ஒவ்வொரு செந்நாய் குழுவிலும் வயது முதிர்ந்த பெண், ஆண் மற்றும் குட்டிகள் கூட்டமாக வாழ்கின்றன. செந்நாய்க் கூட்டம் ஒருங்கிணைந்து கடமானை (Sambar deer) அடித்து உண்ணும் பழக்கமுடையது. அவ்வாறு ஒரு கட மானை அடித்து உண்ணும் போது உறுப்பினர்களிடையே இறைச்சியை உண்பதில் ஒற்றுமை நிலவுகின்றன. இளம் குட்டி செந்நாய்கள் முதலில் இறைச்சியை உண்ண அனுமதிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் வயது முதிர்ந்த ஆண் செந்நாய்கள் இறைச்சியை உண்கின்றன. அதன் பின்னர் பிற இளம் செந்நாய்களும் வயது முதிர்ந்த பெண் செந்நாய்களும் இறைச்சியை உண்கின்றன.

செந்நாய்கள் தம் குட்டிகளை கழுதைப் புலி மற்றும் புலிகளிடமிருந்து காப்பாற்றுவதற்காக அடிக்கடி தமது இருப்பிடத்தை மாற்றிக் கொண்டே இருக்கும்.

தனிநபர் ஆய்வு

உன்னுடைய வசிப்பிடத்தில் வாழும் வீட்டு நாய்களையும், தெருவில் இருக்கும் நாய்களையும் ஆய்வு செய்து அவற்றின் வாழிடம் விட்டுக் கொடுக்கும் தன்மையை குறித்து குறிப்பு வரைக.

படம். 5.12 செந்நாய்

செயல் 5.3

எறும்புகள் ஊர்ந்து செல்லும் பாதையில் எறும்புகளுக்கு தீங்கிழைக்கா வண்ணம் உன் விரலை வைத்து எறும்புகளின் பாதையை தடுத்து நிறுத்து. இப்பொழுது எறும்புகளின் நடத்தையை ஆய்வு செய், அவைகள் தம் பாதையை மாற்றிக் கொள்கின்றனவா ? எறும்புக் கூட்டம் கலைந்து செல்கின்றனவா என ஆய்வு செய்து எறும்புகளின் நடத்தையைப் பற்றி ஓர் அறிக்கை தயார் செய்க.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. உணர் மீசை ரோமங்கள் காணப்படும் விலங்கு. (வெளவால், யானை, மான், பூனை)
2. யானையின் தந்தங்கள் ________________________ பல்லின் மாறுபாடு ஆகும்.
   (வெட்டுப் பற்கள், கொரிக்கும் பற்கள், கடவாய் பற்கள், மேலன்னம்)
3. நான்று அறைகளுடன் கூடிய வயிறு உடைய விலங்கு. (யானை, டால்பின், மான், கங்காரு)
4. மனிதனின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை. (98.4 – 48.6^0 F, 96.6 – 96.8^0 F, 94.4 – 98.6^0 F, 98.4 – 99.6^0 F)
5. மிட்ரல் வால்வு ________________________ இடையில் காணப்படுகிறது.
   i) வலது ஆரிக்கில் வலது வெண்ரிக்கில் ii) இடது ஆரிக்கில் இடது வெண்ரிக்கில்
   iii) வலது வெண்ரிக்கில், நுரையீரல் தமனி iv) இடது வெண்ரிக்கில், பெருந்தமனி

பகுதி – ஆ

6. பாலூட்டி அல்லாத தொகுதியை கண்டறிந்து எழுதுக.
   அ) டால்பின், வால்ரஸ், முள்ளம்பன்றி, முயல், வெளவால், ஆ) யானை, பன்றி, குதிரை, கழுதை, குரங்கு
   இ) ஆன்டிலோப், மான், பசு, எருமை, கடமான், ஈ) நாய், பூனை, முதலை, சிங்கம், புலி
7. பாலூட்டிகளின் புறத்தோலில் காணப்படுவது.
   அ) ரோமம், உணர் ரோமம், ரோம முட்கள் ஆ) ரோமம், நகம், விரல் நகங்கள்
   இ) ரோமம், உணர் ரோமம், கொம்புகள் ஈ) ரோமம், நகம், செதில்கள்
8. ஒற்றுமையின் அடிப்படையில் கண்டறிக.
   திமிங்கிலம் : பலீன் தகடுகள் : வெளவால் : ________________________
9. கோடிட்ட வற்றை பூர்த்தி செய்க.
   1. பிளாஸ்மா, பைபிரினோஜின்; ________________________, இரத்தச் சிவப்பணு
   2. இரத்தச் சிவப்பணு : ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்கிறது.
   3. இரத்தச் வெள்ளையணு : ________________________.
10. உடலின் 'மாஸ்டர் கெமிஸ்ட்' என்று சிறுநீரகம் அழைக்கப்படுகிறது – காரணம் கண்டறிந்து எழுது.
    அ) உடலில் பெறப்படும் அனைத்து வேதிப்பொருட்களும் சிறு நீரகத்தில் பெறப்படுகிறது.
    ஆ) சிறுநீரகம், இரத்தத்தின் வேதிப்பொருட்களின் சம நிலையை பேணுகிறது
    இ) சிறுநீரகம், உடலில் பெறும் அனைத்து வேதிப்பொருட்களையும் வெளியேற்றுகிறது
    ஈ) சிறுநீரகம், உடலின் அனைத்து வேதிப்பொருட்களையும் சேமித்து வைத்துக்கொள்கிறது.
11. மாறுபாடு அடைந்ததின் அடிப்படையில், ஒருங்கிணைத்து எழுதுக.
    வெட்டும் பற்கள், யானையின் தந்தம், ________________________, முள்ளம்பன்றியின் முட்கள்

மேலும் அறிய

நூல்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxform University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

உயிரியல் அலகு 6

வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள்

6. வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள்

எவ்வாறு உயிருள்ளவைகளையும் உயிரற்றவைகளையும் வேறுபடுத்துவாய்?

நாய் ஓடுவதையும், பசு அசை போடுதலையும், மனிதன் தெருவில் சத்தமிடுதலையும் நாம் காண்கிறோம். இச்செயல்களிலிருந்து இவைகள் உயிருள்ளவை என்று அறிகிறோம்.

நாய் (அ) பசு (அ) மனிதன் உறங்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது? இப்பொழுதும், இவைகள் உயிரோடு உள்ளன என நினைக்கிறோம். இதனை எவ்வாறு அறிகிறோம்? அவைகள் சுவாசம் செய்வதைக் கண்டு உயிருள்ளவை என அறிகிறோம்.

தாவரங்களில் என்ன நிகழ்கிறது? தாவரங்கள் உயிருள்ளவை என்பதை எவ்வாறு அறிகிறோம்?

நாம், அவைகளில், பசுமை இலைகள், இலைகளின் மூடுதல், திறத்தல் போன்ற அசைவுகள், வளர்ச்சியின் படிகள் ஆகியவற்றைச் சான்றுகளாகக் கொண்டு உயிருள்ளவை எனக் கூறுகிறோம்.

6.1 வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள் யாவை?

உயிரினங்கள், உடல் ரீதியான செயல்களில் இல்லாவிட்டாலும் அவை தங்களுடைய வாழ்க்கை இயக்கத்தைத் தொடர்ந்து நிலைநிறுத்துகிறது. நாம் தனியே உட்கார்ந்திருக்கும் பொழுதும், உறக்கத்திலிருக்கும் போதும் கூட வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள், செல்களின் வாயிலாகத் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றன.

வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள் என்பது, உடலினை நிலை நிறுத்துவதற்கான பல்வேறு உறுப்புகளின் ஒருங்கிணைந்து செயல்படக் கூடிய செயலியல் நிகழ்ச்சிகளாகும்.

உயிரினங்களில் நடைபெறும் சில வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்களாவன.

உணவூட்டம்

உணவு உட்கொள்வதன் மூலம் ஆற்றலைப் பெறும் நிகழ்ச்சியாகும்.

சுவாசம்

செல்கள் சுவாசித்தலின் மூலம் ஆக்சிஜனைப் பெற்று கரிமப் பொருட்களை எளிய மூலக்கூறுகளாகச் சிதைக்கப்படும் நிகழ்ச்சி சுவாசம் எனப்படும்.

கடத்துதல்

உடலின் ஒரு உறுப்பிலிருந்து பிற உறுப்புகளுக்கு உணவுப் பொருட்கள் மற்றும் ஆக்சிஜன் கடத்தும் நிகழ்ச்சி கடத்துதல் ஆகும்.

கழிவு நீக்கம்

பல்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து வெளியாகும் வளர்சிதை மாற்ற கழிவுப் பொருட்களை உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நிகழ்ச்சி கழிவு நீக்கமாகும்.

வினாக்கள்

1. உயிர்களின் உயிர் வாழ் தன்மையை நாம் எவ்வாறு அறிந்து கொள்கிறோம்.

2. உயிரிகள் உட்கொள்வதற்கு வெளியிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்கள் யாவை?

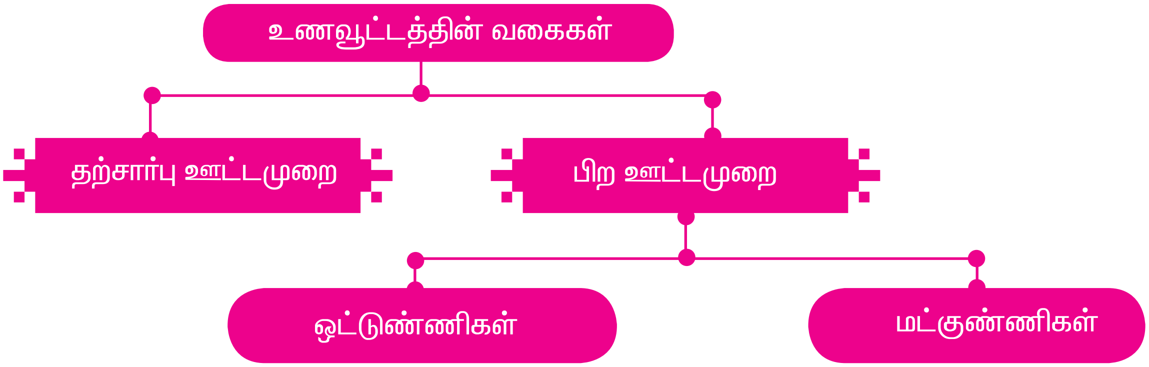
3. நம் உடலைப் பேணுவதற்குத் தேவையான நிகழ்ச்சிகள் யாவை?

6.2 தாவரங்களின் உணவூட்டம்.

நம்முடைய பல்வேறு செயல்களுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது என்பதை அறிவாயா?

அவ்வாற்றல் எப்பொழுது நமக்குக் கிடைக்கிறது?

நாம் உண்ணும் உணவே ஆற்றலுக்கான ஆதாரம் ஆகும்



உணவூட்டத்தின் வகைகள்

தற்சார்பு ஊட்டமுறை

பெரும்பாலான தாவரங்கள் சுய சார்புத் தன்மை கொண்டவை, ஏனெனில் அவை ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் தாமாகவே உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இவ்வாறு தாமாகவே உணவை தயாரிக்கும் முறைக்குத் தற்சார்பு ஊட்டமுறை என்று பெயர்.

தற்சார்பு உணவூட்ட முறை என்பது சுயசார்புத் தாவரங்கள் வெளி ஆதாரங்களிலிருந்து பொருட்களைப் பெற்று அவற்றினைச் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலாக மாற்றப்படும் நிகழ்ச்சியாகும்.

சூரிய ஒளி, பச்சையம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, CO_2 மற்றும் நீரானது கார்போஹைடிரேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. கார்போஹைடிரேட்டைத் தாவரங்கள் தங்களின் செயல்கள் முழுவதற்கும் தேவையான ஆற்றல் மூலமாகப் பயன்படுத்துகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வினைக் கீழ்கண்ட உயிர் வேதிவினை மூலம் விளக்கலாம்.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{சூரியஒளி}]{\text{பச்சையம்}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

சூரிய ஒளி, நீர், CO_2 மற்றும் பச்சையம் ஆகியவை ஒளிச் சோக்கைக்குத் தேவையான மூலப் பொருட்கள் ஆகும்.

சூரிய ஒளி : சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல்.

நீர் : தாவரங்கள், வேர்களின் வாயிலாக நீரினை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சி பெற்றுக் கொள்கின்றன.

CO_2 : வளிமண்டலத்திலிருந்து, இலைகளில் உள்ள இலைத் துளைகள் வாயிலாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

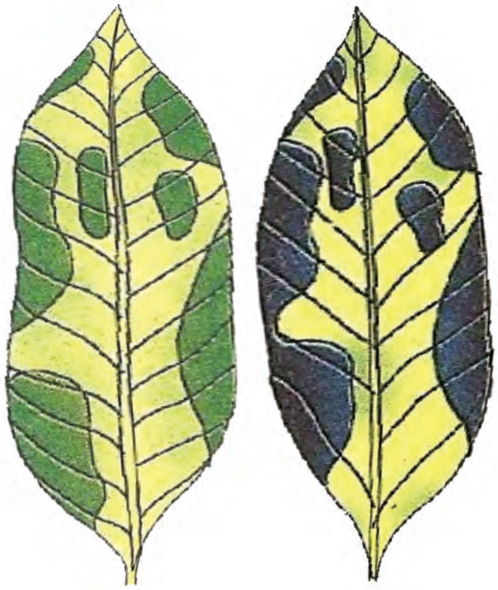
பச்சையம் : தாவரச் செல்களின் செல் நுண்ணுறுப்பு களான பசுங்கணிகங்களில், பச்சைய நிறமிகள் காணப்படுகின்றன.

பிறஊட்டமுறை: பூஞ்சைகளின் செல்களில், பசுங்கணிகங்கள் காணப்படாததால், அவை ஒட்டுண்ணிகளாகவும், மட்குண்ணி களாகவும் வாழ்கின்றன. அதேபோல பசுந்தாவரங்ளைத் தவிர ஏனைய தாவரங்கள் அனைத்திலும் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படாததால் அவைகளில் ஒளிச் சேர்க்கை நடைபெறாது. எனவே அத் தாவரங்கள் உணவூட்டத்திற்காக பிற தாவரங்களையோ அல்லது பிற உயிரினங் களையோ சார்ந்துள்ளன. இத்தகைய ஊட்டமுறை பிற ஊட்டமுறை எனப்படும்.

ஒளிச் சேர்க்கைக்கு பச்சையம் அவசியம் என்பதை நிரூபிக்க ஒரு ஆய்வினை மேற்கொள்வோம்.

செயல் 6.1

- பலவண்ண இலைகளைக் கொண்ட ஒரு தொட்டித் தாவரத்தை எடுத்துக் கொள். எ.கா. போத்தாஸ் மற்றும் குரோட்டன்.
- அத்தொட்டித் தாவரத்தை மூன்று நாட்களுக்கு இருளில் வைத்து ஸ்டார்ச் நீக்கம் செய்.
- பிறகு தாவரத்தைச் சூரிய ஒளியில் ஆறுமணி நேரம் வை.
- அத்தாவரத்திலிருந்து ஒரு இலையைப் பறித்து, பச்சை நிறப் பகுதிகளைக் குறித்துக்கொள்.
- இலையை, சில நிமிடங்கள் கொதிநீரில் அமிழ்த்தி வை.
- பிறகு, இதனை ஒரு கண்ணாடி முகவையில் உள்ள ஆல்கஹாலில் மூழ்க வை.
- கண்ணாடி முகவையை, ஆல்கஹால் கொதிக்கும் வரை சுடு நீரில் வை.
- இலையின் நிறத்தில் என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது ? கரைசலின் நிற மாற்றம் என்ன ?
- தற்பொழுது இலையை அயோடின் கரைசலில் சில நிமிடங்கள் அமிழ்த்துவை.
- தற்போதுள்ள இலையின் நிறத்தை ஏற்கனவே ஆரம்பத்தில் உள்ள இலையின் நிறத்தோடு ஒப்பிடு.
- இலையின் பல்வேறு இடங்களில் ஸ்டார்ச் உள்ளது என்பதின் வாயிலாக என்ன முடிவிற்கு வருகிறாய் ?



(அ) ஸ்டார்ச் சோதனைக்கு முன்

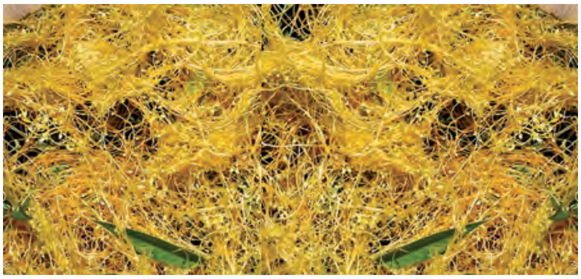
(ஆ) ஸ்டார்ச் சோதனைக்குப் பின்

படம் 6.1 மாறுபட்ட இலைகள்

படம் 6.2 விஸ்கம் – ஒட்டுண்ணித் தாவரம்

ஒட்டுண்ணிகள் :

சில உயிரினங்கள் தமக்குத் தேவையான உணவுப் பொருட்களை பிற உயிருள்ள தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து பெறுகின்றன. அவை ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் எனப்படும். எந்த ஒரு தாவரம் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து,



படம் 6.3 கஸ்குட்டா – ஒட்டுண்ணித் தாவரம்

ஒட்டுண்ணிகள் உணவுப் பொருட்களைப் பெறுகின்றனவோ, அந்தத் தாவரம் அல்லது விலங்கு ஓம்புயிரி எனப்படும். ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் சில சிறப்பான வேர்களைக் கொண்டுள்ளன. அவ்வேர்கள் ஓம்புயிரித் தாவரங்களைத் துளைத்து உட்சென்று சைலத்திலிருந்து நீரையும், கனிம உப்புக்களையும் மற்றும் ஃபுளோயத்திலிருந்து உணவுப் பொருட்களையும் உறிஞ்சுகின்றன, இவ்வேர்கள் ஹாஸ்டோரியங்கள் எனப்படும். எ.கா.கஸ்குட்டா மற்றும் விஸ்கம்.

மட்குண்ணிகள் :

சில தாவரங்கள் தாமே உணவு தயாரிக்க முடியாததால் இறந்துபோன தாவர, விலங்கு உடல்களின் கரிமப் பொருட்களிலிருந்து தம் உணவைப் பெறுகின்றன. இவை மட்குண்ணித் தாவரங்கள் எனப்படும். பல பூஞ்சைகளும் பாக்டீரியங்களும் மட்குண்ணிகளாக உள்ளன. மானோட்ரோபா போன்ற சில ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் பச்சையம் அற்று காணப்படுகின்றன. இவை மைக்கோரைசா வேர்களைக் கொண்டுள்ளன. இத்தாவரங்கள் இறந்தவற்றின் அழுகிய மட்குப் பொருட்களிலிருந்து உணவுப் பொருட்களை மைக்கோரைசா வேர்கள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன.

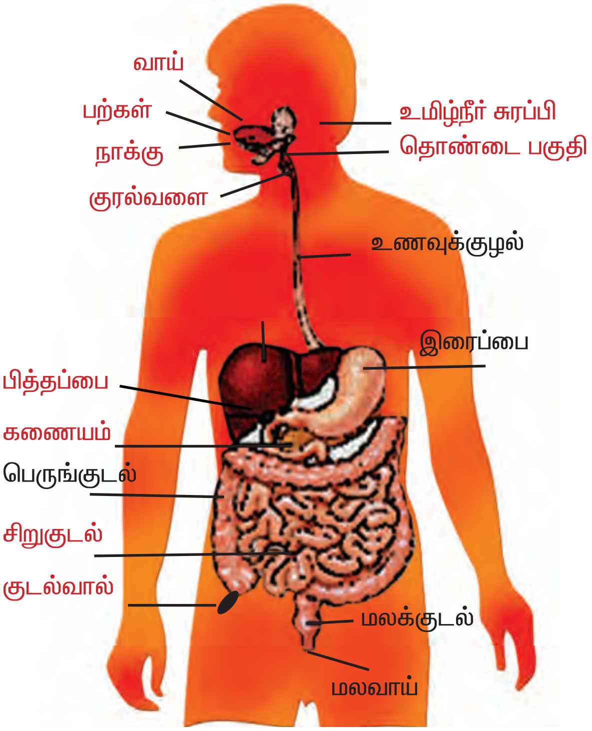
வினாக்கள் :

1. தற்சார்பு ஊட்டமுறை, பிற ஊட்டமுறை வேறுபடுத்துக.
2. ஒளிச் சேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்கள் எங்கிருந்து பெறப்படுகின்றன ?

6.2. மனித செரிமான மண்டலம்

செல்லுக்குள் செரித்தல்

முதுகெலும்புகளின் இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லூக்கோசைட்டுகள்) உடலின் பாதுகாத்தல் பணியைச் செய்து, நோய்த் தரும் கிருமிகளில் இருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. இவை உடலினுள் புகும் கிருமிகளைத் தன் பொய்க்கால்கள் மூலம் விழுங்கி செரிக்கிறது. இச்செயல்முறைக்கு பேகோசைட்டோசிஸ் (செல் விழுங்குதல்) என்று பெயர்.



படம். 6.4 மனிதனின் செரித்தல் மண்டலம்

அமீபா போன்ற ஒரு செல் உயிரிகள், இவற்றின் உணவுப் பொருளான டையாட்டம்களைத் தனதுப் பொய்க்கால்கள் மூலம் விழுங்குகின்றன. மற்றொரு ஒருசெல் உயிரியான பாரமேசியம் தன்னுடைய குழிபோன்ற சைட்டோபாரிங்ஸ் வழியாக நீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கி செல்லுக்குள் செரிமானம் செய்கிறது.

இவ்வகைச் செரித்தல், செல்லுக்குள் செரித்தல் எனப்படும். பரிணாமத்தில், ஆரம்பக்கால உயிரினங்களில் காணப்பட்ட

இவ்வகைச் செரித்தலுக்கு, எவ்வித மண்டல அமைப்போ, குடல்போன்ற அமைப்போ தேவைப்படவில்லை.

கடற்பஞ்சு, குழியுடலிகளில் இவ்வகைச் செரித்தல் நிகழ்வு நடந்தாலும், குடல்போன்ற குழி அமைப்பினை உருவாக்கிக் கொண்டிருந்தன.

செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல்.

விலங்குகள் பரிணாமத்தில் மாற்றம் பெற்று வளர, வளர, இவைகளின் செரித்தல் மண்டலமும் வளர்ந்து உணவைச் செரிக்கச் செய்தன.

உயர் விலங்குகள் மற்றும் மனிதனின் செரித்தல் மண்டலமும், செரித்தல் சுரப்பிகளும், சிறப்படைந்து செரித்தல் நொதிகளைச் சுரந்தன.

உணவுக்குழல் வழியே சென்ற சிக்கலான உணவு, வாய், வயிறு மற்றும் டியோடினம் எனும், முன் சிறுகுடல் பகுதிகளில் சுரக்கும் நொதிகளின் செயலால், சிறு உணவு மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்பட்டு செரிமானம் அடைகிறது.

இவ்வாறு செல்லுக்கு வெளியே குடல் பகுதியின் லூமன் (Lumen) பகுதியில், செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல் நிகழ்வதால் இத்தகைய செரிமான நிகழ்வுகளைச் செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல் என்கிறோம். இது ஒரு செரித்தலின் முதிர்ந்த சிறப்பான செயல் நிகழ்வாகும்.

மனிதனின் செரிமான செயல்முறை

மனிதர்களுக்குத் தேவையான, பல, சக்தி மூலக்கூறுகளை உணவு கொண்டுள்ளது. இவை உடலை வளர்ப்பதற்கும், பழுதுபட்ட திசுக்களைச் சரிசெய்வதற்கும், பல வித தேவையான வேதியியல் நிகழ்வுகளுக்கும் அவசியமாகிறது.

உண்ணப்பட்ட உணவு, சிறு மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்பட்டால்தான், அதிலிருக்கும் முழுப்பயனை உடல் அடைய முடியும். கடினமான உணவுப்பொருளை, எளிமையான வேதிப்பொருளாக மாற்றி, அதனைச் உட்கிரகித்து, தன்மயமாக்கல் நிகழ்ச்சியே செரித்தல் எனப்படும்.

உணவு மண்டலத்தின் அமைப்பு, செயல்பாடு, இரைப்பை மற்றும் உணவுக் குழலில் தோன்றும் நோய்களைக் கண்டறிதல், நோய்ச் சிகிச்சை முறைகளைப்பற்றி அறிவது கேஸ்ட்டிரியே என்ட்ரியாலஜி (இரைப்பை குடலியல்) எனப்படும்.

செரித்தல் மண்டலத்தை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இரைப்பை, குடல் குழல்கள்
2. துணை செரிமான சுரப்பிகள்

செரித்தல் என்பது படிப்படியாக நொதிகளைப் பயன்படுத்தி நடைபெறும் நிகழ்வாகும். நொதி என்பது உயிர் கிரியா ஊக்கிகள் எனப்படும்.

இரைப்பை,குடல்குழல்கள்(உணவுக்குழல்) பெரிய தசையாலான 9 மீட்டர் நீளமுடைய பை மற்றும் குழல் போன்ற பகுதியாகும். இது வாய் முதல் மலவாய் வரை நீண்டு உள்ளது. இதன் பகுதிகள் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல், மலவாயாக உள்ளது.

செயல் 6.2

1 மி.லி. (1%) ஸ்டார்ச் திரவத்தை ஆய்வுக்குழாய்கள் A மற்றும் Bயில் எடுத்துக்கொள்.

1 மி.லி. உமிழ்நீர் A ஆய்வுக்குழாயில் விட்டு 20 – 30 நிமிடம் அப்படியே வைத்திரு.

பின்பு, சிலத்துளிகள் அயோடின் திரவத்தை இரு ஆய்வுக்குழாய்களிலும் விட்டு நன்கு கலக்கு. எதில் நிற மாற்றத்தைக் காண்கிறாய்.

இந்த ஆய்வு மூலம் ஸ்டார்ச் எதில் உள்ளது என்பதைக் கண்டறிகிறாய். உமிழ்நீர் ஸ்டார்ச் மீது செயல்படும் விதத்தைக் கணக்கிடு.

6.3 தாவரங்களில் சுவாசம்

ஏன் நாம் உண்ண வேண்டும்?

ஏன் தாவரங்கள் உணவைத் தயாரிக்க வேண்டும்?

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் அதாவது நுண்ணிய பாக்டீரியாவிலிருந்து தாவரங்கள், யானைகள், மனிதர்கள் வரை, வளர்ச்சி, அசைவு மற்றும் இனப் பெருக்கம் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

ஆற்றல் எங்கிருந்து பெறப்படுகிறது? தாவரங்கள் உண்டாக்கும் ஸ்டார்ச்தான் நாம் உண்ணும் உணவு, இவ்வுணவுதான் நாம் பெறும் ஆற்றலுக்கு ஆதாரமாக அமைகிறது.

உண்மையில், உணவுப் பொருட்களில்தான் ஆற்றலானது புதைந்துள்ளது. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியின்போது உணவு பொருட்களானது ஆக்சிகரணம் அடைகின்றன. இவ்வினையின் பொழுது, உணவிலிருந்து ஆற்றல் விடுவிக்கப்பட்டு, தனித் தன்மை வாய்ந்த வேதி (அ) உயிர் பொருளான ATP யில் (அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்) சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த ATP யில் உள்ள ஆற்றல்தான் செல்களின் பல்வேறு செயல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுவாசத்தின் பொழுது ATP மட்டுமல்லாமல் மற்ற இரண்டு பொருட்களான, CO_2 மற்றும் நீரும் உண்டாகின்றன.

சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியைக் கீழ்கண்டவாறு ஒரு எளிமையான வேதி சமன்பாட்டின் மூலம் அறியலாம்.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow CO_2 + 6H_2O + 2900KJ \text{ ஆற்றல்}$$

(குளுக்கோஸ்) (ATP)

சுவாசத்திற்கு ஆதாரமாகப் பயன்படும் பொருள் சுவாசத் தளப்பொருள் எனப்படும். சுவாசத் தளப் பொருட்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை கார்போஹைடிரேட்டுகள், கொழுப்புகள் மற்றும் புரதங்கள் ஆகும்.

சுவாசத்தின் வகைகள்

ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறதா அல்லது பயன்படுத்தப்படவில்லையா என்ற அடிப்படையில் சுவாசித்தல் இருவகைப்படும்.

1. காற்றுள்ள சுவாசம், 2. காற்றில்லா சுவாசம்.

காற்றுள்ள சுவாசம்

பெரும்பாலான உயிரினங்களில் சுவாசித்தலின் போது ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படும் சுவாசம் காற்றுள்ள சுவாசம் எனப்படும்.

காற்றுள்ள சுவாசம் நான்கு படிகளில் நிகழ்கிறது.

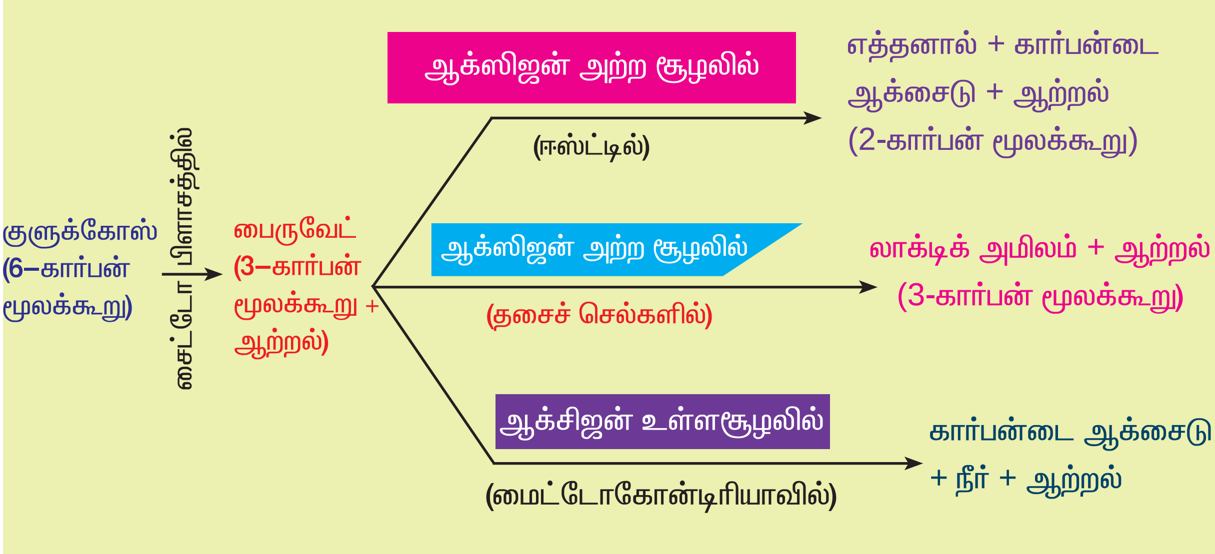
1. கிளைகாலிசிஸ்
2. பைருவிக் அமில ஆக்சிஜனேற்ற கார்பன் நீக்கம்
3. கிரெப் சுழற்சி
4. எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி

கிளைகாலிசிஸ் போது குளுக்கோஸ் இரண்டு பைருவிக் அமில மூலக்கூறுகளாகப் பிளவுறுகின்றது. இது சைட்டோபிளாசத்தில் வரிசையாக நடைபெறும் மறுவினைகள் மூலம் உண்டாகிறது. பல வகையான நொதிகளும் ஈடுபடுகின்றன. பைருவிக் அமிலம் உண்டாவதோடு கிளைகாலிசிஸ் நிகழ்ச்சி முடிவுக்கு வருகிறது.

பைருவிக் அமில ஆக்சிஜனேற்றம் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் இரண்டு மற்றும் மூன்றாம் படிகளில் நடைபெறுகிறது.

இறுதி நிலையான எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலியின் பொழுது, வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களோடு தொடர்புடைய ஆற்றலானது, ATP ஆற்றல் மூலக் கூறுகளைச் சில இடங்களில் உண்டாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முடிவில் எலக்ட்ரான் மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவை ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து நீர் உண்டாகிறது.

ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு முழுமையாக ஆக்சிஜனேற்றம் பெறும்போது 38 ATP மூலக்கூறுகள் உண்டாகின்றன.



படம் 6.5 குளுக்கோஸ் சிதைவடையும் பல்வேறு வழிமுறைகள்

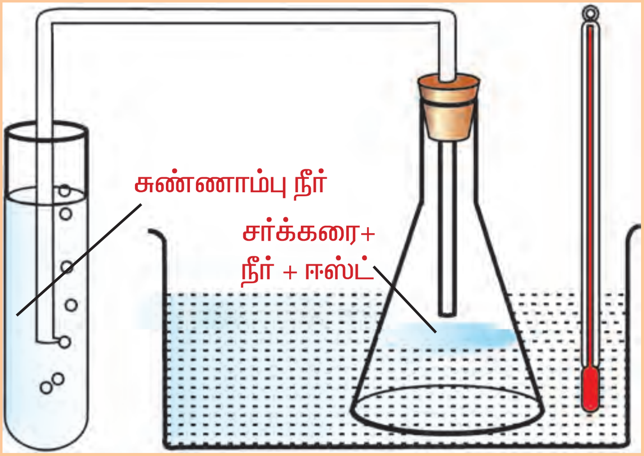
காற்றில்லா சுவாசம்

சில உயிரினங்களில் சுவாசித்தலின் போது ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப் படுவதில்லை. இத்தகைய சுவாசித்தல் காற்றில்லா சுவாசம் எனப்படும். இது நொதித்தல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

எ.கா. பால் தயிராகும் நிகழ்வு

செயல் 6.3

- பழச்சாறு (அல்லது) சர்க்கரை கரைசலை எடுத்துக்கொள். அதில் சிறிதளவு ஈஸ்டினைச் சேர். இந்தக் கலவையை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு, ஒரு துளை அடைப்பானால் மூடு.
- ஒரு வளைந்த கண்ணாடிக் குழாயை அடைப்பானுடன் இணை. கண்ணாடிக் குழாயின் மறுமுனை சுண்ணாம்பு நீர் கொண்ட சோதனைக் குழாயில் மூழ்குமாறு செய்.



படம் 6.6 காற்றில்லா சுவாசம் – சோதனை அமைப்பு

- சுண்ணாம்பு நீரில் என்ன மாற்றம் ஏற்படுகிறது ? மாற்றத்திற்கான கால அளவு எவ்வளவு ? இந்த ஆய்வின் மூலம் நொதித்தலைப் பற்றி நாம் அறிவது என்ன ?

மேலும் அறிய

ATP

ATP என்பது பெருமபாலான செல்லில் நடைபெறும் வினைகளுக்குத் தேவையான ஆற்றல் நாணயம். சுவாசித்திலின்போது உருவாகும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ADPயிலிருந்து ATP உருவாகிறது.

$$ADP + pi \xrightarrow{\text{ஆற்றல்}} ATP$$

ஒரு மின்கலம் எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுகிறது என்பதை யோசித்துப்பார். இதிலிருந்து எந்திர ஆற்றல், ஒளி ஆற்றல், மின் ஆற்றல் ஆகியவைப் பெறப்பட்டு பயன்பபடுத்தப்படுகிறது. அதேபோல, ATP யானது, தசைச் சுருக்கம். புரதச் சேர்க்கை, நரம்பிலிருந்து உணர்வுகளைக் கடத்துதல் மற்றும் பல்வேறு செயல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

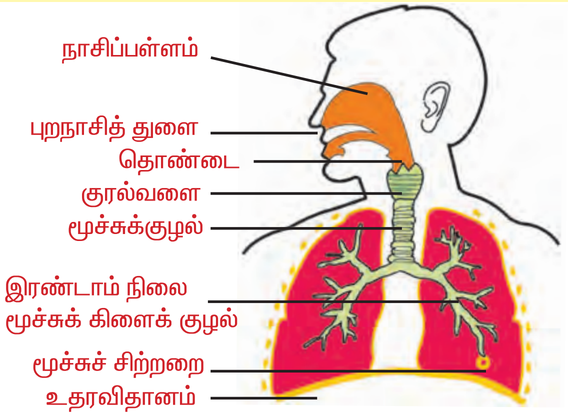
6.3. விலங்குகளின் சுவாசமுறை

அமீபா, ஹைட்ரா, கடற்பஞ்சு போன்றவை நீரில் வாழும் உயிரிகளாகும். இவ்வகை உயிரிகளில் சுவாசம் தன் உடலின் மேற்பரப்பு மூலம் நடைபெறுகிறது. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனை, தன் மேற்பரப்பான செல் சவ்வு வழியாக ஊடுருவி, செல்லினுள் இவை பயன்பட்டப்பின் உருவான, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, இயல்பான முறையில், இதேபோன்று நீரினுள் வெளியேற்றப்பட்டு கரைந்து விடுகிறது.

மீன்களின் சுவாசப்பரப்பு அதன் செவுள் பகுதியாகும். நீர் நிலவாழ் உயிரியான தவளையில் இதன் மேல் தோலும், நுரையீரலும் ஆகும். நிலவாழ் உயிரிகளில் நுரையீரல் சுவாச உறுப்பாக அமைந்துள்ளது.

காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவைவிட, நீரில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைவு. எனவே, நில உயிரிகளைவிட, நீர்வாழ் உயிரிகள் வேகமாக சுவாசிக்கின்றன. மீன்கள் தன் வாய் வழியாக நீரை எடுத்து, செவுள் வழியாக வெளியேற்றும்போது, செவுள் பகுதியிலுள்ள இரத்தக்குழல்கள் ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகிறது.

நிலவாழ் உயிரிகள், வாயு மண்டலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனைத் தன் சுவாசத்திற்குப் பயன்படுத்திக்சொள்கிறது.



படம். 6.7 மனித சுவாச மண்டலம்

வெவ்வேறு வகையான உயிரிகள், வெவ்வேறு வகையான சுவாச உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வுறுப்புகள் அனைத்தும் ஆக்ஸிஜனைப் பெறும் அளவிற்கு, பெரிய பரப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இப்பரப்பு மூலமே, ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இச்சுவாசப்பரப்பு உடலினுள் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுவாச செயல்முறைக்காக தனி சுவாசச் செயல்முறை நிகழ்வுகளையும் கொண்டுள்ளது.

மனிதர்களின் சுவாசக் காற்று, நாசித்துளை மூலம் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. உட்சுவாசக் காற்றானது, நாசிப்பகுதியிலுள்ள ரோமம் மற்றும் நாசிக்குழல்களில் உள்ள கோழைப்படலத்தின் மூலமாக வடிகட்டப்பட்டு சுத்தமானக் காற்று நுரையிரலை அடைகிறது.

காற்றுக்குழாய் வழியாக காற்றுகுழாய் சுவரில் குருத்தெலும்புவளையங்கள் காணப்படுகிறது. இவை காற்று குழாய் திறந்தும், சிதைந்து விடாமலும் பாதுகாக்கிறது.

நுரையீரலுக்குள் காற்றுக்குழாய், பலமுறை சிறு, சிறு குழல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, முடிவில் மூச்சு சிற்றறைகள் எனப்படும் சுவாச நுண்பைகளாக மாறுகிறது. இரத்தத்தந்துகிளால் சூழப்பட்ட இவை சுவாசப்பரப்பாகச் செயல்பட்டு, காற்றுப்பரிமாற்றத்தை நிகழ்த்துகிறது.

செயல் 6.4

மீன்காட்சியகத்தில் உள்ள மீன்களைக் கவனி. இவை தன் வாயைத்திறந்து மூடுவதைக் கவனி. கண்களுக்குப்பின் புறம் உள்ள, செவுள்மூடி திறந்து மூடுவதையும் கவனி. வாய் மற்றும் செவுள் மூடி திறந்து மூடுவதை, ஒரு குறிப்பிட்ட நேர ஒழுங்குப்பாடு உள்ளதல்லவா.

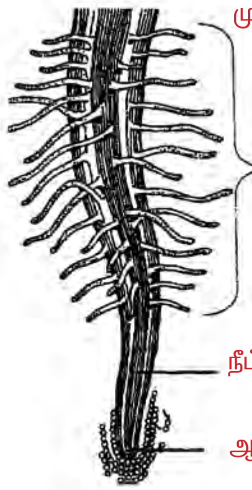
ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை முறைகள் இவ்வாறுத் திறந்து மூடுகிறது என்பதைக் கணக்கிடு.

இவற்றை ஒரு நிமிடத்திற்குள் நீ சுவாசிக்கும் எண்ணிக்கையோடு ஒப்பிடு.

6.4 தாவரங்களில் நீர், தாதுக்கள் கடத்தப்படுதல்

தாவரங்கள், நீர், CO_2 , சூரிய ஒளி மற்றும் பச்சையம் ஆகிய மூலப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம் எவ்வாறு உணவு தயாரிக்கப்படுகிறது. என்பதை முந்தைய பாடத்தில் பயின்றுள்ளோம்.

இலைகளில்தான் பச்சையம் உள்ளது என்பதை நாம் ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம். எனவே இலைதான் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடமாகும். இலையில் உற்பத்தியாகும் உணவானது தாவரத்தின்



படம். 6.8 வேரின் பகுதிகள்

மற்ற எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கடத்தபபடுதல் அவசியமாகிறது.

இதைப்போலவே, தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் பல்வேறு உயிரியல் நிகழ்வுகளுக்கு நீர் அவசியமாகிறது. எனவே, தாவரங்களுக்கு நீர் மற்றும் மற்ற கனிமப் பொருட்களான நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் போன்றவைகள் மண்ணிலிருந்து மிக எளிதில் கிடைக்கின்றன.

எவ்வாறு உறிஞ்சப்பட்ட நீர் மற்றும் கனிமப் பொருட்கள், தாவரத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன ?

தாவரத்தின் எப்பகுதி மண்ணோடு தொடர்புடையது ?

மேற்கண்ட வினாக்களுக்கான விடையை உங்களுடைய கீழ் வகுப்புகளிலேயே பெற்றிருப்பீர்கள்.

வேர்கள் : தாவரங்களின் உறிஞ்சு உறுப்புகளாகும்.

எனவே, தாவரங்களில் இலைகளிலிருந்து உணவுப் பொருட்களும், வோகளிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிமப் பொருட்களும் கடத்தப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு செயல்களும் தனித்த இரண்டு கடத்துக் குழாய்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றன.

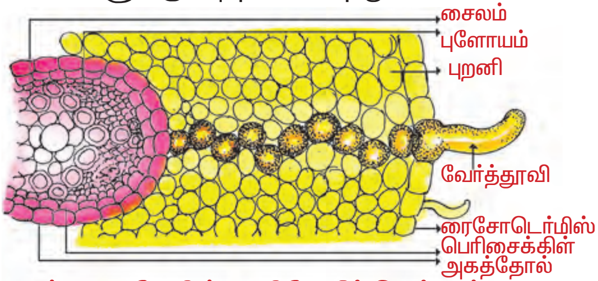
1) சைலத்தின் வாயிலாக நீர் மற்றும்

கனிமப் பொருட்கள் மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சப்பட் டு கடத்தப்படுகின்றன.

2) ஃபுளோயத்தின் வாயிலாக இலையிலிருந்து ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட உணவானது கடத்தப்படுகிறது.

நீர் கடத்துதல்

வேர்கள், தண்டுகள் மற்றும் இலைகளில், சைலத்திசுவில்காணப்படும்சைலக்குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள் கடத்தும் கூறுகளாகச் செயல்படுகின்றன. சைலக் குழாய்களும், டிரக்கீடுகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து தாவரத்தின் எல்லா பகுதிகளுக்கும் நீரைக் கடத்தும் ஒரு தொடர்ச்சியான கால்வாயாக அமைகின்றன. வேர்களில், வேர்த் தூவிச் செல்கள் மிக எளிதில் மண்ணில் தொடர்புகொண்டு நீர் மற்றும் கனிம அயனிகளைப் பெறுகின்றன. இது வேர் மற்றும் மண்ணிற்கு இடையே அயனிகளின் செறிவு வேறுபாட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. இச்செறிவு வேறுபாட்டை நீக்க நீரானது மண்ணிலிருந்து வேருக்குள் செல்கிறது. எனவே நீர் தொடர்ந்து வேரின் சைலத்திற்குள் செல்வதால், நீரானது தாவரத்தின் மேல் பாகங்களுக்கு உந்தப்படுகிறது.



படம். 6.9 வேரின் வழியே நீர் செல்லும் பாதை

சைலத்தில் உருவாகும் அழுத்தம், மிக உயரமான மரங்களில் நீர் கடத்தப்படுவதற்கு போதுமானதா ?

தாவரங்களில்மிகஉயரமானபகதிகளுக்கு சைலத்திலிருந்துநீர்மேலேறுவதற்குமற்றொரு முறையான நீராவிப் போக்கு உதவுகிறது. இது தாவரங்கள் போதுமான அளவு நீர் கிடைக்கப் பெறும் பொழுது சாத்தியமாகிறது.

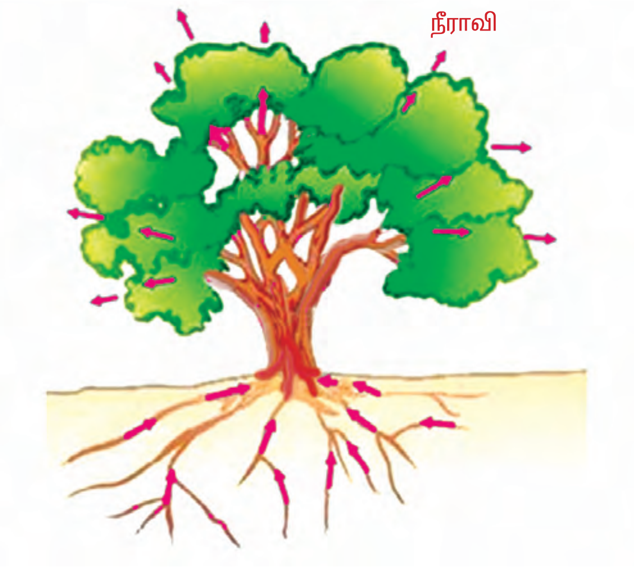
செயல் 6.5

- ஒரு தொட்டிச் செடியைக் கண்ணாடி மணி ஜாடிக்குள் வை. தொட்டியின் மண்ணிலிருந்து நீர் ஆவியாகாமல் தடுக்க, தொட்டியை பிளாஸ்டிக் பையினால் மூட வேண்டும்.
- இரண்டாவது மணி ஜாடிக்குள் இலைகளற்ற தொட்டிச் செடியை வை.
- மணிஜாடிகளை அறைவெப்பநிலையில் (20^{0}C) சுமார் ஆறுமணி நேரம் வை.
- இலைகளற்றத்தொட்டித்தாவரமுடைய மணி ஜாடியில் திரவத் திவளைகள் காணப்படுவதில்லை.
- இலைகளையுடைய தொட்டித் தாவரம் கொண்ட மணி ஜாடியில் திரவத் திவளைகள் காணப்படும்.
- கோபால்ட் குளோரைடு தாளைக் கொண்டு திரவத் திவளைகளை சோதித்துப் பார். அது நீல நிறமாக மாறும். எனவே, திரவம் நீர் என்பது புலனாகிறது.
- இலைகள் உள்ள தொட்டிச் செடியில் ஏன் நீர்த் திவளைகள் உண்டாகின்றன என்பதைஉங்கள்சகமாணவர்களோடு விவாதித்து காரணத்தை கண்டுபிடி.

இலைத் துளைகள் வாயிலாக நீர் ஆவியாகி வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்விடம் இலைகளின் சைலக் குழாய்களின் மூலம் பெறப்பட்ட நீரால் ஈடுகட்டப்படுகிறது.

உண்மையில், இலைகளின் செல்களில் நீர்மூலக் கூறுகள் ஆவியாதலினால் உருவாகும் ஒரு இழுவிசை, வேர்களின் சைலத்திலிருந்து நீர மிக உயரத்திற்கு மேலேற்றுகிறது.

தாவரங்களின் தரைமேல் பாகங்களிலிருந்து நீரானது ஆவியாக இழக்கப்படும் நிகழ்ச்சி நீராவிப் போக்கு



படம். 6.10 மரங்களில் நீராவிப் போக்கின் பொழுது நீரின் இயக்கம்

எனப்படும். எனவே நீராவிப் போக்கானது வேரிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிமப் பொருட்களை உறிஞ்சுவதற்கும் அவற்றினை இலைகள் வரை மேல்நோக்கி கடத்துவதற்கும் உதவுகிறது. மேலும், இது தாவரத்தின் வெப்பநிலையைச் சீராக்குவதற்கும் உதவுகிறது.

இரவு நேரங்களில் நீர் கடத்துவதற்கு வேரழுத்தம் மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகிறது. பகல் நேரங்களில், இலைத் துளைகள் திறந்திருப்பதினால், நீராவி போக்கினால் உண்டாகும் இழுவிசை, சைலத்தில் நீர் கடத்துவதற்கு ஒரு உந்து சக்தியாக அமைகிறது.

உணவு மற்றும் இதர பொருட்கள் கடத்துதல்

ஒளிச்சேர்க்கையினால் உண்டாகும் உணவுப் பொருட்கள் எவ்வாறு இலைகளிலிருந்து தாவரங்களின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன ?

ஒளிச் சேர்க்கையினால் உண்டாகும் கரையும் உணவுப் பொருட்கள் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி இடம் பெயர்தல் எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி, வாஸ்குலார் திசுவான ஃபுளோயத்தில் நடைபெறுகிறது.

ஒளிச் சேர்க்கையினால் உண்டாகும் உணவுப்பொருட்கள் மட்டுமல்லாமல் அமினோ அமிலங்கள் போன்ற மற்ற பொருட்களும், ஃபுளோயத்தின் வழியாக கடத்தப்படுகின்றன. இப்பொருட்கள் குறிப்பாக சேமிப்பு உறுப்புகளான வேர், கனிகள், விதைகள் மற்றும் வளரும் உறுப்புகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

உணவு மற்றும் இதர பொருட்கள், இடம் பெயர்தல், புளோயத்தின் சல்லடைக் குழாய்கள் வழியாக, (சல்லடைக் குழாய்கள் என்பது இலைகள் முதல் பிற பாகங்கள் வரை குழாய்கள் போன்று செயல்படும் ஃபுளோயத்தின் பகுதியாகும்) துணை செல்களின் உதவியோடு, மேல்நோக்கிய மற்றும் கீழ்நோக்கிய ஆகிய இரண்டு திசைகளிலும் நடைபெறுகிறது. ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி இடம் பெயர்தல் நடைபெறுகிறது. சுக்ரோஸ் போன்ற பொருட்கள் ATP யிலிருந்து ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி புளோயத்திற்குள் செல்கின்றன. இது திசுக்களில் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்து நீரினைக் கடத்தச் செய்கிறது. இவ்வழுத்தமானது புளோயத்தில் உள்ள உணவுப் பொருட்களை அழுத்தம் குறைந்த திசுக்களுக்குக் கடத்துகிறது. இம்முறையில் தாவரங்களின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப உணவுப் பொருட்கள் கடத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக இலையுதிர் காலங்களில், வேர் மற்றும் தண்டுகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சர்க்கரை பொருட்களானது வளர்வதற்கான ஆற்றல் தேவைப்படும் மொட்டுக்களுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்களில் கடத்துதலில் ஈடுபடும் கூறுகள் யாவை ?

2. தாவரங்களில் எவ்வாறு நீர் மற்றும் கனிமங்கள் கடத்தப்படுகின்றன ?

3. உணவுப் பொருட்கள் தாவரங்களில் எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன ?

6.4. விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்

விலங்கு நுண்ணுயிரிகளான அமீபா, பாராமேசியம் போன்றவற்றின் உடல் அமைப்பு மிகச்சிறியவையாகஇருப்பதனால்,இவற்றிற்கு தேவையானப் பொருட்கள் ஊடுருவல் மூலம் பெறப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக அமீபாவில் ஆக்ஸிஜன், அதன் மேற்பரப்பு வழியாக எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, அதே அளவில் உடலினுள் பரவுகிறது. இதேபோன்று உடலினுள் உருவாகும், கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகிறது.

பெரிய பலசெல் உயிரிகளில் அதன் உடலமைப்பு பெரிய அளவில் இருப்பதால் இவ்வகை ஊடுருவல் மிக மெதுவாகவும், ஆக்ஸிஜன், உணவு கழிவுகள் அகற்றும் முறைகள், அவற்றின் உடலமைப்புக்குச் சற்றும் பொருந்தாத முறையில் இருக்கிறது.

பலசெல் உயிரிகளில், உடலினுள் காணப்படும் நெருக்கமான செல்களுக்குள், ஊடுருவப்படும் ஆக்ஸிஜன் மையப்பகுதியில் உள்ள செல்களுக்குத் தேவையான அளவு கிடைப்பது கடினம். எனவே, தனியானதொரு மண்டலம் ஆக்ஸிஜன், உணவு மற்றும் கழிவுப் பொருள்களை எடுத்துச்செல்லப் பயன்படுகிறது.

மனிதரில் சுற்றோட்ட மண்டலம் என்பது, இரத்தத்தை, இரத்தக்குழல்களிலிருந்து உந்தித்தள்ள இதயம் ஒரு உந்தித் தள்ளும் கருவியாக (பம்ப்) செயல்படுகிறது. இரத்தம், இரத்தக்குழல்களிலிருந்து செல்லும்போது, நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜனைப் பெற்று உடலின் அனைத்துப் பாகங்களுக்கும் அளிக்கிறது. அதேபோல் கழிவுப் பொருட்களையும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மற்றும் தனிமங்கள், உப்புக்கள் போன்ற பிறவகைப் பொருட்களையும் பெற்று, கழிவுநீக்க உறுப்புகள் வழியாக வெளியேற்றுகிறது.

நிணநீர்

இரத்தம் போலவே மற்றோரு மண்டலமான நிணநீர் மண்டலமும் உடலினுள் செரிக்கப்பட்டு, உட்கிரகிக்கப்பட்ட, கொழுப்புப் போன்ற பொருட்களையும் பெற்று, செல்லிடைப்பகுதிகளில் வழிந்து வழங்கியப்பின் மீண்டும் இரத்தத்தை அடைகிறது.

நிணநீர் குறைந்த அளவு புரதத்தைக் கொண்டுள்ள நீர்மப் பொருளாகும். இது இரத்த அணுக்களின்றி, இரத்தப் பிளாஸ்மாவை ஒத்துள்ளது. ஆனால் நிறமற்றது.

செயல் 6.6

1. உங்கள் பகுதியிலுள்ள நல மையம் சென்று, அங்கு இரத்தத்தில் உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கையையும், ஹீமோகுளோபின் அளவையையும் கேட்டறிந்துக் கொள்க.
2. ஆண், பெண் மற்றும் குழந்தைகளுக்கு ஒரே அளவில் ஹீமோகுளோபின் உள்ளதா ? வேறுபடின், வேறுபாட்டின் காரணத்தைக் கண்டறி.

6.5. தாவரங்களில் கழிவு நீக்கம்

கழிவு நீக்கம் என்பது என்ன ?

தாவரங்களில் எவ்வாறு கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிறது ?

தாவரங்களில் கழிவு நீக்கம் என்பது, தாவர உடலிலிருந்து வளர்சிதை மாற்றத்தினால் உண்டாகும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றப்படும் நிகழ்ச்சி.

தாவரங்களில் கழிவு நீக்கம் நடைபெறும் முறைகள்.

1. தாவரக் கழிவுகள் செல்களின் வாக்கு வோல்களால் சேமிக்கப்படுகின்றன.
2. தாவரக் கழிவுகள் உதிரும் இலைகளில் சேமிக்கப்படலாம்.
3. மற்ற தாவரக் கழிவுகள் குறிப்பாக முதிர்ந்த சைலம் திசுக்களில், பிசின்களாகவும் ரெசின்களாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன.

4. தாவரங்கள் சில கழிவுப் பொருட்களை வேர்களின் வாயிலாகத் தங்களை சூழ்ந்துள்ள மண்ணிலேயே வெளி யேற்றுகிறது.

6.5. விலங்குகளின் கழிவு நீக்கம்

ஒரு செல் உயிரிகளான, புரோட்டோ சோவாக்களில், உருவாக்கும் கழிவுப்பொருட் களையும், நீரையும் சுருங்குக்குமிழ்கள் மூலம் வெளியேற்றுகிறது.

சீலிண்டரேட்டா எனும் குழியுடலிகளில் கழிவுப் பொருட்கள், செல் சவ்வு வழியாக ஊடுருவுகின்றன.

தட்டைப் புழு மற்றும் உருண்டைப் புழுக்கள் கழிவு நீக்கக் குழல்கள் வழியாகவும், வளைதசைப் புழுக்களில் சிறப்புக் கழிவு நீக்க உறுப்பான நெப்ரீடியாக்கள், உடற்குழியினுள் உள்ள கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரித்து வெளியேற்றுகின்றன.

முதுகெலும்பிகளில் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த கழிவு நீக்க உறுப்பான கழிவு நீக்கக் குழல்களும், சிறுநீரகங்களும் உள்ளன. முதுகெலும்பிகளில் சிறுநீரகங்களில் உள்ள நெப்ரான்கள், இரத்தத்திலுள்ள அதிகப்படியான நீர், உப்புக்களை வடிகட்டி சிறுநீராக வெளியேற்றுகிறது.

மீன்களில் அதிகமான அம்மோனியாவைக் கழிவுப் பெருளாக வெளியேற்றுவதால் இவற்றை அம்மோனியாடெலிக் உயிரிகள் என்றும்.

பறவைகள் யூரிக் அமிலத்தை வெளியேற்றுவதால் யூரிகோடெலிக் விலங்குகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

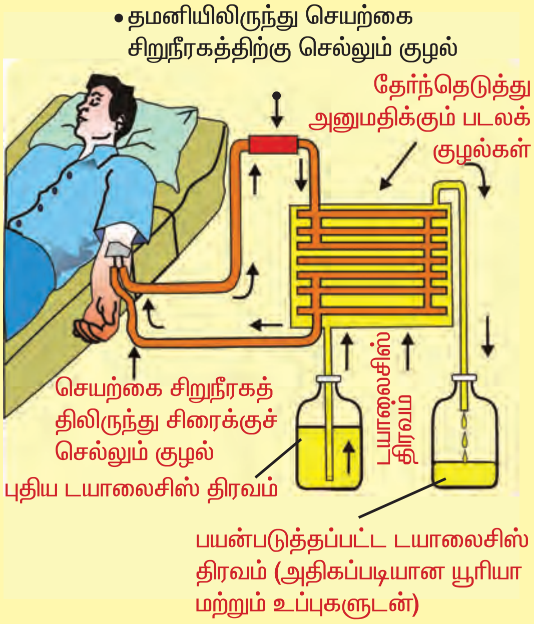
பாலூட்டிகளில் யூரியா முக்கியக் கழிவுப் பொருளாக இருப்பதால் இவையும் யூரியோடெலிக் விலங்குகளாகும்.

நெப்ரான்

நெப்ரான் இரத்தத்தில் உள்ள கழிவுப் பொருட்களை, குளோமரூலஸ் மூலம் வடிகட்டி, சிறுநீர் நுண்குழல்கள் வழியாக வெளியேற்றுகிறது. சிறுநீர் நுண்குழல்கள் உடலுக்கு வேண்டிய நீர் மற்றும் பிறப்பொருட்களை மீண்டும் உறிஞ்சியப்பின் வெளியேற்றப்படவேண்டிய அதிகபடியான நீர் மற்றும் நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களைச் சிறுநீராக வெளியேற்றுகிறது.

செயற்கைச் சிறுநீரகம் (ஹீமோ டயாலிசிஸ்)

சிறுநீரகம், உயிர்வாழ மிகவும் அவசியமான உறுப்புகளில் ஒன்று. நோய்த் தொற்று, வயது, காயம்படுதல், சிறுநீரகத்திற்கு செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறைதல் போன்றவை, சிறுநீரகத்தின் செயல்பாட்டைக் குறைக்கும். இதன் விளைவாக உடலில் நச்சுக் கழிவுப்பொருட்கள் அதிகமாகும். இது மரணத்திற்கே வழி வகுக்கும். சிறுநீரகம் செயலிழந்தால், செயற்கைச் சிறுநீரகம் உயிர்க் காக்கப் பயன்படும். செயற்கைச் சிறுநீரகம் என்பது டயாலிசிஸ் எனும் முறையில் இரத்தத்தில் உள்ள கழிவுப் பொருட்களை நீக்கும் கருவியாகும்.



செயற்கைச் சிறுநீரகம், ஒரு புறம் மட்டுமே ஊடுருவிச் செல்லும் படலம் கொண்ட சிறுகுழல்களைக் கொண்டதாகும். இதை டயலேசிங் திரவம் எனும் பிரிப்புத் திரவத்தில் இணைக்கப்படும். இத்திரவம், இரத்தத்தில் உள்ள அதே அளவு வளி மண்டல அழுத்தத்தைக் கொண்டிருக்கும். நோயாளியின் இரத்தம் இக்குழல்களின் வழியாகச் செலுத்தப்படும்போது, இச் செயல்பாட்டில் இரத்தத்தின் கழிவுப் பொருட் கள் ஊடுருவல் முறையில் வெளியேற்றப்படும். கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட இரத்தம் மீண்டும் நோயாளியின் உடலில் செலுத்தப்படும்.

இச்செயல்பாடு, சிறுநீரகத்தின் செயல் பாட்டை ஒத்திருக்கிறது. இச்செயல்முறையில் சிறுநீரகத்தால் செயல்படும் 'மீண்டும் திரும்ப உறிஞ்சுதல்' மட்டும் நடைபெற இயலாது. சாதாரணமாக நல்ல உடல்நிலையில் உள்ள மனிதரில் நாளொன்றுக்கு 180 லிட்டர் இரத்தம் சிறுநீரகத்தால் வடிகட்டப்படுகிறது. இதிலிருந்து நாளொன்றுக்கு 1 – 1.5 லிட்டர் அளவு கழிவுப் பொருட்கள் அடங்கிய நீர் சிறுநீராக வெளியேற்றப்படுகிது. மீதமுள்ள முழு அளவும் சிறுநீரகத்தால் மீண்டும் உறிஞ்சி எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

6.6. நரம்பு ஒருங்கிணைவு மண்டலம்

விலங்குகளில் பல மில்லியன் கணக்கான செல்களும், திசுக்களும் தனித்தனியாக இயங்காமல், ஒழுங்கான முறையில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு செயலாற்றுகின்றன. அதாவது இவைகள் ஒன்றாகச் செயல்படுகின்றன. இதனால் உடலின் தேவைக்கேற்ப, உடலை முழுமையான செயல்பாட்டிற்கு ஏற்புடையதாக மாற்றுகிறது.

தசைகள், அவற்றின் இயக்கத்தின் போது மிகச்சிறந்த முறையில் ஒருங்கிணைக்கப் படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, சிறுவன் ஒருவன் ஒரு பந்தை பிடிக்க முயற்சிக்கும்போது, அவன் தன் கைகளில் உள்ள எலும்பு இணைப்புகளான மூட்டுகள், கால்கள் மற்றும் புலன் உறுப்புகள் வழியாகப் பெறப்பட்ட தகவல்கள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு, நூற்றுக்கணக்கான தசைகளை இயக்கத்திற்குக் கொண்டுவந்து, இச்செயல் செய்யப்படுகிறது.

இச்சிறுவனின் நரம்பு மண்டலம், தசைகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. சரியான முறையில் சரியான வேகத்தில் சரியான தூரத்தில் பந்தினைப் பிடிக்க முடிகிறது. தசைகளின் செயல்பாடு, சுவாசம், இதயத்துடிப்பு, இரத்த அழுத்தம், ஒருங்கிணைப்பு, உடலின் அதிகப்படியான வெப்ப வெளியேற்றம், இரத்தத்தில் சரியான சர்க்கரை, உப்பு அளவைப் பராமரித்தல் போன்றவை எல்லாமே, தனிச்சையாக நரம்பு மண்டலத்தின் மூலம் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது,

புழுக்களில், எளிமையான ஒருங்கிணைவு மண்டலம் காணப்படுகிறது. மண்புழுவில் இரட்டை நரம்பிழைகள் உள்ளன. இரண்டு நரம்புத் திறள்கள் மூளைப்போன்றும் 'கண் புள்ளிகள்' ஒளி உணர்வாயாகவும் உள்ளது.

பூச்சிகளில் நரம்புத்திரள்கள் வயிற்றுப்புற நரம்பு இழையுடன் இணைந்து மூளையாகச் செயல்படுகிறது. பூச்சிகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பார்வை, நுகர்ச்சிக்காக உணர்க் கொம்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

பாலூட்டிகள் மற்றும் பிற வளர்ச்சி அடைந்த உயிரிகளின் உடல் ஒருங்கிணைவு, நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளாமில்லாச் சுரப்பிகள் மூலம் நடைபெறுகின்றது.

சுருங்கக் கூறின் நரம்பு மண்டலம் என்பது, நரம்புச் செல்கள் வழியாக 'செய்திகளை' மிக வேகமான முறையில் உடல் முழுவதும் நரம்பு அதிர்வுகளாகக் கடத்தி ஒருங்கிணைப்பதாகும்.

6.7 தாவரங்களில் ஒருங்கிணைவு வளர்ச்சி மற்றும் இயக்கம்

தாவரங்கள் எவ்வாறு ஒருங்கிணைகின்றன ?

விலங்குகளைப் போல் தாவரங்கள் நரம்பு மண்டலத்தையோ (அ) தசைகளையோ பெற்றிருப்பதில்லை. ஆனாலும் அவை எவ்வாறு தூண்டுதலுக்கு பதில் வினை அளிக்கிறது ?

நாம், தொட்டால் சிணுங்கி தாவரத்தைத் தொடும்பொழுது அவற்றின் இலைகள் சுருங்குகின்றன.

விதை முளைக்கும் பொழுது, வேர் பூமியை நோக்கியும், தண்டு, பூமிக்கு எதிராக மேல் நோக்கியும் வளர்கின்றன.

மேற்குறிப்பிட்ட செயல்களில் என்ன நிகழ்கின்றது ?

முதல் நிகழ்ச்சியில் தொடு உணர்வுடைய தாவரங்களின் இலைகள், தொடுதலுக்கு மிக விரைவில் பதில் வினை அளிக்கின்றன. (இலைகள் சுருங்குதல்)

இந்த இயக்கத்தில் வளர்ச்சி என்பது கிடையாது. இரண்டாவது நிகழ்வில் வேர் புவியை நோக்கியும், தண்டு சூரிய ஒளியை நோக்கியும் வளர்கின்றன. இங்கு வளர்ச்சியின் காரணமாக வேரிலும், தண்டிலும், திசை சார் இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன.

எனவே, தாவரங்களில் இரண்டு வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன.

1. வளர்ச்சி சாரா இயக்கம்.

2. வளர்ச்சி சார் இயக்கம்.

6.8. வளர்ச்சி சாரா இயக்கம்

தூண்டலின் உடனடி பதில்வினை

இந்த இயக்கம் தாவரங்களின் தொடு உணர்வினால் ஏற்படக் கூடியது. இங்கு வளர்ச்சி என்பது இல்லை. ஆனால் தொடுதலின் காரணமாகத் தாவரங்களின் இலைகளில் இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. தொடு உணர்விற்குக் காரணமான நரம்பு மண்டலமோ அல்லது தசைகளோ இல்லாதபோதும் இவ்வியக்கம் நடைபெறுகிறது.

படம் 6.11 தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரம்

எவ்வாறு தாவரம் தொடுதலை உணர்கிறது ? தொடுதலை ஏற்று எவ்வாறு இலைகள் பதில் வினையாக அசைகின்றன ?

தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தை நாம் ஒரு இடத்தில் தொட்டோமேயானால், அனைத்து இலைகளும் சுருங்கி அசைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இது ஒரு இடத்தில் ஏற்படும் தூண்டல் பல இலைகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது என்பதனைக் காட்டுகிறது.

ஆனால் விலங்குகளில் காணப்படுவது போல தொடு உணர்வினைக் கடத்தும் சிறப்புத் திசுக்கள் தாவரங்களில் இல்லை. தாவரச் செல்களில் நீர் அளவின் மாறுதலுக்கு ஏற்ப சுருங்குதல் அல்லது விரிதல் நடைபெறுகிறது. செல்களில் நீர் அளவில் மாற்றம் ஏற்படுவதினால், தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தின் இலைகள் சுருங்குகின்றன.

செயல் 6.7

- ▶ வயலுக்குச் சென்று தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தை எடு.
- ▶ ஒரு இடத்தில் தாவரத்தைத் தொடு.
- ▶ என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனி.

வளர்ச்சி சார் இயக்கம் : பொதுவாக தாவரங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் வளர்ந்து, தூண்டலுக்கு மெதுவாக பதில் வினை அளிக்கின்றன. தாவரங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் வளர்வதினால் இவ்வளர்ச்சி திசை சார் வளர்ச்சி அல்லது இயக்கம் எனப்படுகிறது.

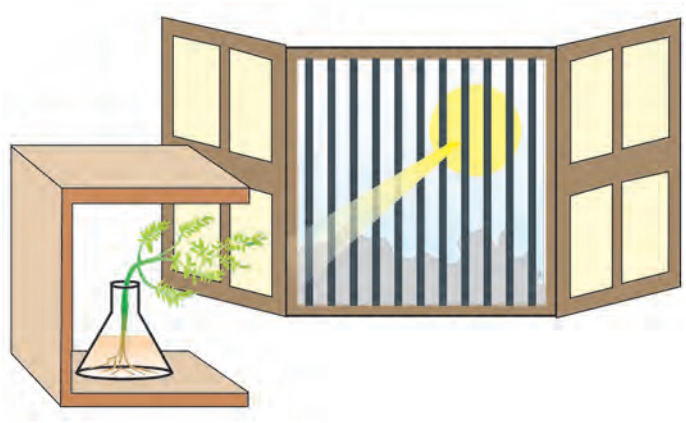
கீழ்கண்ட எடுத்துக் காட்டுகளின் மூலமாக நாம் பல்வேறு வகையான இயக்கங்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

1. ஒளித்திசை சார்பு இயக்கம் – தாவரங்களின் பதில்வினை ஒளியை நோக்கி இருக்கும்.

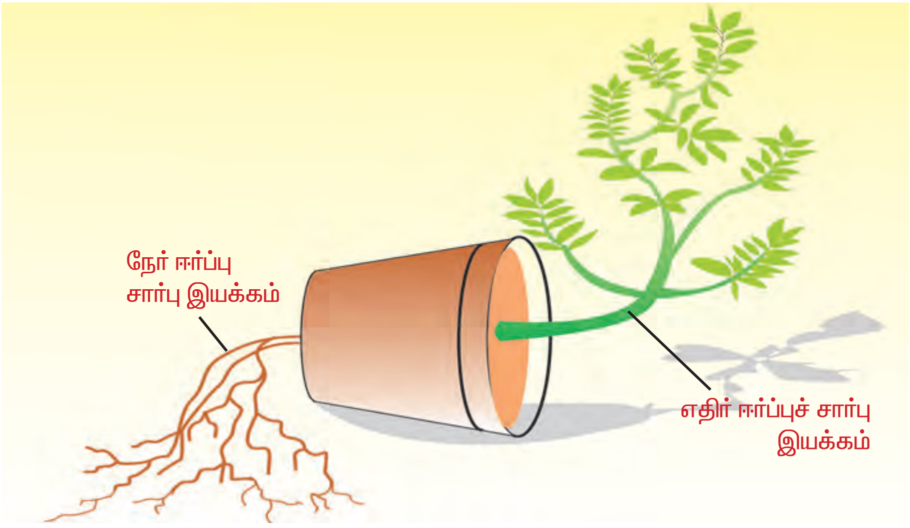
2. ஈர்ப்புத் திசை சார்பு இயக்கம் – புவிஈர்ப்பு விசையை நோக்கி தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்.

3. நீர்த்திசை சார்பு இயக்கம் – நீரை நோக்கி தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்.

4. வேதி திசை சார்பு இயக்கம் – வேதிப் பொருட்களை நோக்கி தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்..



படம் 6.12 ஒளிச் சார்பு இயக்கம்



படம் 6.13 ஈர்ப்புச் சார்பு இயக்கம்

1. ஒளித் திசை சார்பு இயக்கம் :

தாவரங்களின் தண்டு, சூரிய ஒளியை நோக்கி பூமிக்கு மேலே வளர்கிறது.

2. ஈர்ப்புத் திசை சார்பு இயக்கம்

தாவரங்களின் வேர்கள் புவிஈர்ப்பு விசைக்கு நேராக பூமியை நோக்கி வளர்கின்றன. வேர்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கியும், தண்டு புவி ஈர்ப்பு விசையை நோக்கியும் வளராது.

3. நீர்த் திசை சார்பு இயக்கம்

மிகப் பெரிய தாவரங்களின் வேர்கள், நீர் இருக்கும் இடத்தை நோக்கி பரவலாக வளர்கின்றன.

எ.கா.

தென்னைமர வேர்கள், தங்களின் நீர்த் தேவைக்காக தாவரத்தை விட்டு வெகு தொலைவிற்கு வளர்கின்றன.

4. வேதி திசை சார்பு இயக்கம்

வேதிப் பொருட்களை நோக்கிய தாவர பாகங்களின் இயக்கமாகும்.

எ.கா. சூலினை நோக்கி மகரந்தக் குழலின் வளர்ச்சி.

செயல் 6.8

- கூம்புக் குடுவையை நீரால் நிரப்பு.
- கூம்புக் குடுவையின் கழுத்துப்பகுதியைக் கம்பி வலையினால் மூடு.
- முளைக்கும் ஒன்று அல்லது இரண்டு அவரை விதைகளைக் கம்பி வலையின் மீது வை.
- பக்கவாட்டில் திறப்பு கொண்ட ஒரு அட்டைப் பெட்டியை எடுத்துக்கொள்.
- அட்டைப் பெட்டியின் திறந்த பக்கம் ஜன்னலிலிருந்து வரும் சூரிய ஒளி படும்படி வைத்து அதில் கூம்புக் குடுவையை வை.
- இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார்த்தால், தண்டுப் பகுதி சூரிய ஒளியை நோக்கியும், வேர்ப்பகுதி சூரிய ஒளியை விட்டு விலகியும் வளர்வதைக் காண்பாய்.
- இப்பொழுது கூம்புக் குடுவையைத் தண்டுப்பகுதி சூரிய ஒளியை விட்டு விலகியிருக்குமாறும், வேர்ப்பகுதியை சூரிய ஒளியை நோக்கி இருக்குமாறும் திருப்பி வை. இந்த நிலையில் கூம்புக் குடுவையை ஒரு சில நாட்கள் வை.
- பழையத் தண்டுப் பகுதியும், வேர்ப் பகுதியும் தங்களின் வளர்ச்சித் திசைகளை மாற்றிக் கொண்டனவா ?
- புதிய வளரும் தண்டு மற்றும் வேர்ப்பகுதிகள் வளர்ச்சியின் திசையில் ஏதேனும் மாற்றம் காண்கிறாயா ?
- இந்தச் செயல்பாட்டினால் நீ என்ன புரிந்து கொள்கிறாய் ?

6.9. விலங்குகளில் ஹார்மோன்கள்

நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் ஹார்மோன்கள் எனும் வேதிப் பொருட்களைச் சுரக்கிறது. இவை இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் வழியாக உடல் முழுவதும் செல்கிறது. ஹார்மோன்கள் உடற் ஒருங்கிணைவு மற்றும் உடற் செயலியல் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைக்கிறது. (ஏற்கனவே மூன்றாவது அத்தியாத்தின் வழியாக விளக்கப்பட்டுள்ளது).

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. மானோட்ரோபாவில், உணவுப் பொருட்களை உறிஞ்சுவதற்கான சிறப்பான வேர்கள்.
(ஹாஸ்டோரியங்கள்; மைக்கோரைசா வேர்கள்; பற்று வேர்கள்; வேற்றிட வேர்கள்)

2. ஈஸ்ட்டின் காற்றில்லா சுவாசத்தினால் உண்டாவது (லாக்டிக் அமிலம்; பைருவிக் அமிலம்; எத்தனால்; அசிடிக் அமிலம்)

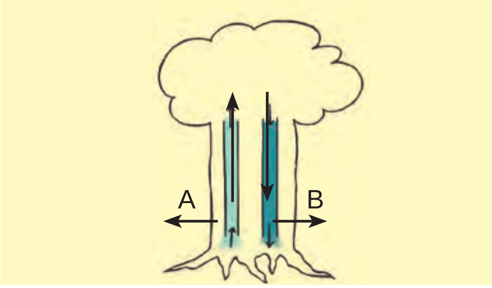
3. நீர்த் தேவைக்காக தென்னையின் வேர்கள், தாய்த் தாவரத்தை விட்டு வெகு தொலைவில் உள்ளன. அத்தகைய வேர்களின் இயக்கம் (ஒளிச் சார் இயக்கம்; ஈர்ப்புச் சார்பு இயக்கம்; நீர் சார்பு இயக்கம்; வேதிச்சார் இயக்கம்)

4. தாவரங்களில் சைலத்தின் பணி.
(நீரைக் கடத்துதல்; உணவைக் கடத்துதல்; அமினோ அமிலத்தை கடத்துதல்; ஆக்சிஜனை கடத்துதல்).

5. தற்சார்பு ஊட்டமுறைக்கு தேவைப்படுவது.
(O_2 மற்றும் நீர்; பச்சையம்; சூரிய ஒளி; இவை அனைத்தும்)

பகுதி – ஆ

6. A, B குறியிட்ட தாவரத் தண்டின் வாஸ்குலார் திசுக்களின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.



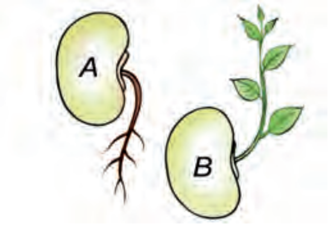
அ. A மற்றும் B–ன் பெயர்கள்

ஆ. A யின் வழியாக கடத்தப்படும் பொருட்கள் யாவை ?

இ. B யின் வழியாக கடத்தப்படும் பொருட்கள் யாவை ?

ஈ. எவ்வாறு Aயின் வழியாக பொருட்கள் இலைகளுக்கு கடத்தப்படுகிறது ?

7. கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தைக் கவனிக்க.



அ) படம் A மற்றும் B ல் காணப்படும் இயக்கங்களை குறிப்பிடுக.

ஆ) எவ்வாறு இவ்வியக்கங்கள் தொட்டால் சிணுங்கி இலைகளின் இயக்கங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன ?

அலகு–6

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஊட்ட முறைகளோடு, அவற்றின் சிறப்பு உறுப்புகள் மற்றும் தக்க எடுத்துக்காட்டுகளுடன் பொருத்துக.

தற்சார்பு ஊட்டமுறை	மைக்கோரைசா வேர்கள்	கஸ்குட்டா
ஒட்டுண்ணிகள்	பச்சையம்	மானோட்ரோப்பா
மட்குண்ணிகள்	ஹாஸ்டோரியங்கள்	ஹைபிஸ்கஸ்

9. சுவாசித்தலில்____________________ என்பது 6 கார்பன் கொண்ட சேர்மம், லாக்டிக் அமிலம் என்பது ____________________ கரிமச் சேர்மம்.

10. சர்க்கரை கரைசல் ஆல்கஹலாக மாற்றமடைகிறது.

அ. மேற்கண்ட செயலில் எத்தகைய நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது ?

ஆ. எந்த நுண்ணுயிரி ஈடுபடுகிறது.

11. பொருந்தாததை தேர்ந்தெடு.

(தொண்டை, வாய், வாய்க்குழி, கணையம்)

12. மனிதனில் சுவாசக்காற்றானது ____________________ வழியாக ____________________ க்குள் செல்கிறது. மீன்களில் நீரானது ____________________ வழியாக உடலுக்குள் சென்று, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் ____________________ க்குள் பரவுகிறது.

பகுதி – இ

13. உயர்வகை தாவரங்களில் நடைபெறும் சுவாசித்தலை, கீழ்நிலை தாவரங்களில் நடைபெறும் சுவாசித்தலோடு ஒப்பிடுக.

14. சைலத்தில் உண்டாகும் அழுத்தம், மிக உயரமான மரங்களுக்கு நீர் கடத்தப்படுவதற்கு போதுமானதா ? காரணம் கொடு.

15. தொட்டால் சிணுங்கி தாவரத்தில் இலைகளில் எத்தகைய இயக்கங்களை காண்கிறாய் ? விவரி.

தாவரங்களின் தாவரவியல் பெயர்களும் பொதுப்பெயர்களும்

வ. எண்.	இருசொற் பெயர்	பொதுப் பெயர்	அந்தந்த உள்ளூர்களில் அழைக்கப்படும் பெயர்களை எழுதவும்
1	மானோட்ரோபா யூனிஃப்ளோரா	மானோடிரோபா	
2	விஸ்கம்	புல்லுருவி	
3	கஸ்குட்டா ரிஃப்லக்ஸா	அம்மையார் கூந்தல் / சடதாரி	

மேலும் அறிய

நூல்

1. Modern Plant Physiology Sinha - **Publisher :** Narosa

உயிரியல் அலகு 7

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு

7. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு

உயிரினங்கள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றன. சில தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் முழுவதுமாக நீரிலும் சில தாவரங்கள் நிலத்தின் மீதும் வாழ்கின்றன. மனிதர்களும் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றனர். சிலர் பெரு நகரங்களிலும், சிலர் நகரங்களிலும், சிலர் கிராமங்களிலும் வாழ்கின்றனர். தாங்கள் வாழும் இடங்களுக்கேற்ப தங்களை எவ்விதம் தயார்படுத்திக் கொள்கின்றார்கள் ?

தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்கள் ஒன்றையொன்று சார்ந்தும் மற்றும் உயிரற்றப் பொருள்களான காற்று, நீர் மற்றும் நிலத்தோடும் தொடர்பு கொண்டுள்ளார்கள். மனிதர்களின் வாழ்க்கை முறை இயற்கை வளங்களையே சார்ந்துள்ளது. மண், நிலக்கரி, எண்ணெய், மின்சாரம் மற்றும் வாயுக்கள் ஆகியவை இயற்கை வளங்களாகும். மனிதவள மேம்பாட்டில் இத்தகைய இயற்கை வளங்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

உயிரினங்களை அவற்றின் சுற்றுச் சூழலோடு இணைந்து பயிலும் அறிவியல் பிரிவிற்குச் சூழ்நிலை உயிரியல் என்று பெயர்.

மனித வாழ்க்கை மேம்பாட்டினால் திட்டமிடாத மற்றும் தவறான உபயோகத்தினால் இயற்கை வளங்களான தண்ணீர், காடுகளிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்கள், நிலம் மற்றும் கனிம வளங்களின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இது இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதிப்பதோடு மட்டுமில்லாமல் வாயுமண்டலத்தில் பல தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய பொருட்களை வெளி விடுகின்றன.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், சூழ்நிலை மாசுபடுதல், மனித வாழ்க்கை முறைகள், தீங்குயிரிக் கட்டுப்பாடு மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாத்தல் போன்ற காரணங்களால் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு மனிதர்களே முக்கியக் காரணங்களாக இருக்கிறார்கள்.

7.1. உயிர்சிதைவடையும் மற்றும் உயிர் சிதைவடையாக் கழிவுகள் (மட்கும், மட்காத)

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் அதிகப்படியான கழிவுப் பொருட்களை உருவாக்கி இந்த சூழ்நிலை மண்டலத்தில் மாசு ஏற்படுத்தும் வண்ணம் நடந்து கொள்கிறோம்.

▶ வீடு மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுப் பொருட்கள் யாவை ?

படம் 7.1 உயிர்க்கோளத்தில் உயிரற்ற மற்றும் உயிரினக் கூறுகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு

▶ சூழ்நிலை மண்டலத்தில் என்ன விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் ?

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் வீடுகளிலிருந்தும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் நிறைய கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. அனைத்துக் கழிவுப் பொருட்களும் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ மாசுபடுதலை ஏற்படுத்துவதற்கு ஒரு முக்கியக் காரணமாகின்றன. கழிவுப் பொருட்களைச் சரியான முறையில் வெளியேற்றாததால் காற்று, நிலம் மற்றும் நீர் சூழ்நிலைகள் மாசு அடைகின்றன. இதனால் இயற்கையின் சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது.

▶ மாசுபடுதல் என்றால் என்ன ?

▶ மாசுப் பொருட்கள் என்றால் என்ன ?

மாசுபடுதல் : காற்று, நிலம், நீர் ஆகியவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளில் உண்டாகும் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் விரும்பத் தகாத மாற்றங்களை மாசுபடுதல் என்று கூறலாம்.

மாசுப்பொருள் : தாவரங்கள், விலங்குகள் அல்லது மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய நிலம், நீர் மற்றும் காற்று சூழ்நிலைகளில் காணப்படும் பொருள்களுக்கு மாசுப்பொருட்கள் என்று பெயர். இவை இயற்கையாகவோ அல்லது மனித நடவடிக்கைகளாலோ ஏற்படக்கூடும். எ.கா. கந்தக–டை–ஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்ஸைடு, காரீயம் மற்றும் பாதரசம் போன்றவை.

7.1. கழிவுப் பொருள்களின் வகைகள்

1. உயிர் – சிதைவடையும் கழிவுகள் (மட்கும் கழிவுகள்)
2. உயிர் – சிதைவடையாக் கழிவுகள் (மட்காத கழிவுகள்)

கழிவுப் பொருட்கள் உயிரியல் செயல்பாடுகளின் காரணமாகவோ அல்லது நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகளின் காரணமாகவோ சிதைவடைந்தால் அக் கழிவுப் பொருட்கள் உயிர் – சிதைவடையும் கழிவுப் பொருட்கள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. மரக்கட்டை, காகிதம் மற்றும் தோல்.

உயிரியல் செயல்பாடுகளின் காரணமாகவோ அல்லது நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகளின் காரணமாகவோ சிதைவடையாத அக் கழிவுப் பொருட்கள் உயிர் – சிதைவடையாக் கழிவுப் பொருட்கள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. நெகிழி மற்றும் உலோகத் தாதுக்களின் கழிவு.

▶ அரசு மற்றும் பல்வேறு தனியார் நிறுவன அமைப்புகள் பிளாஸ்டிக் ஒழிப்பு விழிப்புணர்வு நிகழ்ச்சிகளை நடத்துவது ஏன் ?

செயல் 7.1

▶ வீடுகளில் கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரிப்பதற்கு நாம் ஏதேனும் ஒரு முறையை கடைப்பிடிக்கிறோமா ?

▶ பஞ்சாயத்து மற்றும் நகராட்சி அமைப்புகளில் கழிவுப் பொருட்களை அழிக்க என்ன நடவடிக்கை எடுக்கப்படுகிறது என்பதைக் கண்டுபிடி.

▶ உயிர்–சிதைவடையும் கழிவுகள் மற்றும் உயிர் – சிதைவடையாக் கழிவுகளை அழிக்க வெவ்வேறு முறைகள் கையாளப்படுகிறதா என்பதை அறிந்துகொள்.

▶ உன் வீட்டில் தினசரி எவ்வளவு கழிவுப் பொருட்கள் ஏற்படுத்தப்படுகிறது.

▶ அதில் உயிர் – சிதைவடையும் கழிவுப் பொருட்கள் எவ்வளவு ?

▶ உன் வகுப்பறையில் தினசரி எவ்வளவு கழிவுப் பொருட்கள் ஏற்படுத்தப்படுகிறது ?

▶ அதில் உயிர் – சிதைவடையாக் கழிவுப் பொருட்கள் எவ்வளவு ?

▶ கழிவுப் பொருட்களை கையாள்வதற்கு ஏதேனும் வழிமுறைகளைக் கூறு.

மேலும் அறிய

புகை வண்டியில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய குவளை :

உன்னுடைய பெற்றோர்களிடம் கேட்டால், அக்காலத்தில் புகைவண்டியில் பயணம் செய்யும்போது கெட்டியான பிளாஸ்டிக் குவளையில் தேநீர் அருந்திவிட்டு அந்த குவளைகளை விற்பவரிடம் திருப்பித் தர வேண்டும். ஆனால் தற்பொழுது புகைவண்டிகளில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குவளைகளைச் சுகாதார முறையாகப் பயன்படுத்துகின்றோம். ஆனால் லட்சக்கணக்கான ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய பிளாஸ்டிக் குவளைகளினால் ஏற்படும் விளைவுகளை ஒருவர்கூட சிந்திக்கவில்லை. சில வருடங்களுக்கு முன்னால் மண்ணால் செய்யப்பட்ட குவளைகளைப் (Kulhads) பயன்படுத்தினர். இந்த வகை குவளைகளை அதிக அளவு பயன்படுத்தியதால் வளமான மண்வளம் குறைந்தது. தற்பொழுது காகிதத்தினால் செய்யப்பட்ட குவளைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குவளைகளுக்குப் பதிலாக ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய காகிதக் குவளைகளைப் பயன்படுத்துவதால் ஏதேனும் நன்மைகள் உண்டா ?

இடர்ப்பாடு தரும் கழிவுகளிலிருந்து நம்மை எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்வது ?

இடர்ப்பாடு தரும் கழிவுப் பொருள்களைக் கையாளும் முறைகள்.

1. நிலத்தில் நிரப்புதல்

இராணுவம் தொடர்பான இடர்ப் பாடுகளைத் தரும் கழிவுகளும் கதிர்வீச்சுக் கழிவுகளும் இம்முறையில் பாதுகாப்பாகப் பூமிக்கு அடியில் சேமிக்கப்படுகின்றன. மிகவும் ஆழமான பதுங்கு குழிகளில் மிக அதிக அளவில் கதிர்வீச்சுத் திறன் கொண்ட கழிவுகள் சேமிக்கப்படுகின்றன.

2. ஆழ்கிணறு பாய்ச்சல்

இம்முறையில் துகள்கள், துளைகள் கொண்ட மண் பரப்புடைய பூமியின் மிக ஆழத்தில், நிலத்தடி நீருக்கும் கீழே ஆழ்கிணறுகள் தோண்டப்படும். இக்கிணற்றில் இடர்ப்பாடுகள் தரும் திரவக் கழிவுகள் செலுத்தப்படுகின்றன. இவை மண்ணிலுள்ள துகள்கள் மற்றும் துளைகட்குள் நுழைந்து காலம் காலமாகத் தனிமைப்படுத்தப்பட்டு அப்படியே இருக்கும்.

3. எரித்துச் சாம்பலாக்கல்

இடர்ப்பாடு தரும் உயிரிய மருத்துவ கழிவுகள் எரிக்கப்பட்டுச் சாம்பலாக்கப்படும். மனித உடல் கழிவுகள் தூக்கி எறியப்படும் மருந்துகள், நச்சுத் தன்மை கொண்ட மருந்து, ரத்தம், சீழ், விலங்குகளின் கழிவுகள், நுண்ணுயிரியல் மற்றும் உயிரியத் தொழில்நுட்பக் கழிவுகள் போன்ற உயிரி மருத்துவக் கழிவுகள் இம்முறையில் அழிக்கப்படுகின்றன.

இடர்ப்பாடற்ற கழிவுகளைக் கையாளுதல் – (திடக் கழிவுகள் மேலாண்மை)

1. மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறு சுழற்சி முறைகள்

கழிவுகளில் இருந்து மதிப்பு வாய்ந்த பொருட்களைப் பிரிக்கலாம். ரப்பர், கண்ணாடி, காகிதம் மற்றும் துண்டு உலோகங்கள் போன்றவைகளை கழிவுகளிலிருந்து தனியே பிரித்தெடுத்து மீண்டும் பயன்படுத்துவது மறு சுழற்சி என்று பெயர்.

காகிதம்

கழிவுத்தாளை (54% மறுபடியும் பயன்படுத்தலாம்) மீண்டும் கூழாக்கி அதை மறு சுழற்சியில் ஈடுபடுத்தி அட்டைப்

பெட்டிகள் போன்ற பொருட்களாக உற்பத்தி செய்யலாம்.

கண்ணாடி: (20% மறுபடியும் பயன்படுத்தலாம்)

கண்ணாடிகளை நன்கு நொறுக்கி, பொடியாக்கிப்புதுக்கண்ணாடி சாமான்களைத் தயாரிக்கலாம். அல்லது அந்த நொறுக்கலைக் கட்டுமான பணிகளுக்கான சிமிட்டி கலவை (கான்கிரிட்), சாலைக்கான நீலக்கீல் கலவை (ஆஸ்பால்ட்) போன்றவைகளாக மாற்றலாம். உணவுக்கழிவு மற்றும் தோட்டக்கழிவுகளை (இலைகள் மற்றும் புற்கள்) மட்கச் செய்து நிலத்தை வளமாக்கும் மட்கு எரு உற்பத்தி செய்யலாம்.

7.2. நீர் மேலாண்மை

நீரின் தேவை அதிகமாக இருப்பதாலும், நம்முடைய நீரின் வளங்கள் குறைவாக இருப்பதாலும், கிடைக்கப் பெற்ற ஒவ்வொரு சொட்டு நீரையும் பாதுகாக்க நாம் நடவடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டும்.

மனிதனின் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் சுத்தமான நன்னீர் தேவைப்படுகிறது. அனைத்துச் சுற்றுச் சூழல் காரணிகளை விட நன்னீர் கிடைக்கக் கூடிய வழிமுறைதான் மனிதனின் வாழிடத்தையும் மற்ற செயல்பாடு களையும் தீர்மானிக்கின்றது எனலாம்.

- அதிகப்படியான நீர் தேவைக்கானக் காரணங்களைக் கூற முடியுமா ?

7.2.1. நன்னீர் வளங்கள்

அனைத்து நாடுகளுக்கும் நீர் ஓர் அடிப்படைத் தேவையான இயற்கை வளம். மனிதர்கள் குளிக்க, துவைக்க, சமையல் செய்ய, போக்குவரத்து மற்றும் மின்சாரம் தயாரிக்க நீரையே சார்ந்து இருக்கிறார்கள்.

இரண்டு வகையான நீர் வகைகள் இந்தியாவில் காணப்படுகிறது. அவை 1) கடல் நீர் அல்லது உப்பு நீர், 2) நன்னீர். மழைநீர், மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் நிலத்தடி நீர் போன்றவைகளிலிருந்து நமக்கு நன்னீர் கிடைக்கிறது.

நீரின் மூல ஆதாரங்கள் மழைநீர் மற்றும் வெண்பனி ஆகும். இவை நீர் சுழற்சிக்கு ஒரு முக்கியக் காரணமாக விளங்குகிறது.

மேற்பரப்பு நீர்

இந்தியாவில் அதிக அளவில் ஆறுகளும், ஏரிகளும், நீரோடைகளும் மற்றும் குளங்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பெறப் படும் நீர் மேற்பரப்பு நீர் எனப்படும்.

நிலத்தடி நீர்

மண் அடுக்குகளுக்குக் கீழே காணப்படும் தண்ணீர் நிலத்தடி நீர் எனப்படும்.

மழையின்போதுமண்துகள்களுக்கிடையே மழைநீர் உள்ளே நுழைந்து துவாரங்களுடைய பாறைகளின் வழியே சென்று நிலத்தடி நீராக மாறுகிறது. இந்த பாறைகளும் போதுமான அளவு நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. நிலத்தடி நீர் அளவின் மேற்பரப்பு நிலத்தடி நீர்மட்டம் எனப்படும். இந்த நிலத்தடி நீர் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான ஒன்றாகும். மனிதர்களும் நிலத்தடி நீரை ஆழ்குழாய் கிணறு மற்றும் கிணறுகளின் மூலமாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றார்கள். மழைப் பொழிவு குறைவு மற்றும் காடுகளை அழித்தல் போன்ற நிகழ்வுகள் நிலத்தடி நீர் குறைவுக்குக் காரணமாக அமைகின்றது.

7.2.2. நன்னீர் மேலாண்மை

புவியில் கிடைக்கும் நீரின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவேதான். அதிக நீரை உருவாக்க நம்மால் எதுவும் செய்ய முடியாது. இருப்பினும் குறிப்பிட்ட இடங்களில் நீர் கிடைப்பதற்குப் பல வழிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

(1) மேகத்தில் (வேதிப் பொருள்கள்) தூவுதல்

உலர்பனி அல்லது பொட்டாசியம் அயோடைடு துகள்களை நீர் கோர்த்த மேகங்கள் மீது தூவினால் சில சமயம் மழைப் பொழிவு ஏற்படும்.

(2) உப்பு நீரைக் குடி நீராக்கல் (தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல்)

நன்னீர் அளவை அதிகரிக்க கடல் நீரின் உப்புத்தன்மையை நீக்குவது ஒரு சிறந்த தொழில்நுட்பமாகும். உப்புநீரைக் குடிநீராக்கும் திட்டம் மிகுந்த செலவு ஏற்படுத்தும் திட்டம். உப்புநீரைக் குடிநீராக்கலில் ஆவியாதல் மற்றும் மீண்டும் குளிர்வித்தல் நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன.

(3) அணைகள், நீர்த் தேக்கங்கள் மற்றும் கால்வாய்கள்

அணைகள் போன்ற நீர்த் தேக்கங்கள் மூலம் அதிகமாகக் கிடைக்கும் நீரைச் சேமித்து எங்கெங்கு நீர்த் தேவையோ அங்கெல்லாம் கால்வாய்கள், சுரங்கங்கள், தரையடிக் குழாய்கள் மூலம் தண்ணீரை அளிப்பது பொதுவான நடைமுறையாகும்.

(4) நீர்ப் பிரிமுகடு (Water Shed) மேலாண்மை

வரிசையாக அமைந்துள்ள சிறு சிறு அணைகள் அல்லது ஏராளமான நதி நீர்க் கிளைகள் ஆகியவை மூலம் தண்ணீர் வெள்ளமாகப் பெருகி வீணாகாமல் தேக்கி வைக்கப்படுகிறதும். இது நீர் பிரி முகடு எனப்படும். இம்மாதிரியான அணைகளால் உண்டாகும் குளங்கள் நீரைத் தேக்கி வைப்பதுடன் வனவிலங்கு புகலிடங்களாகவும் அமையும்.

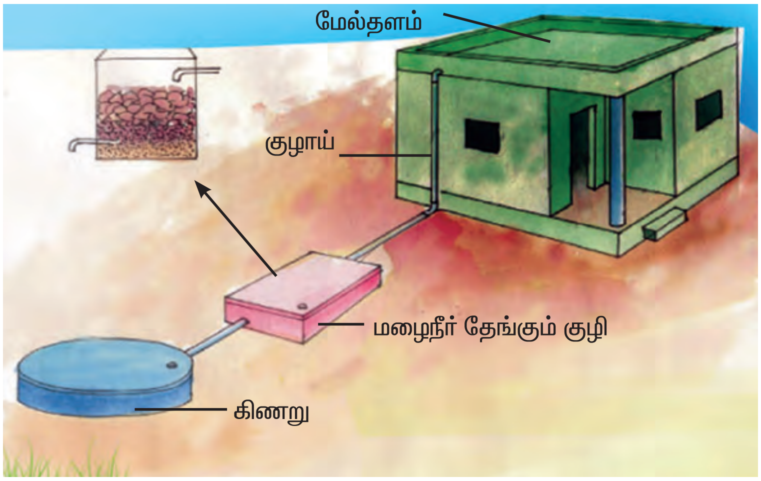
(5) மழை நீர்ச் சேகரிப்பு

மழைநீர்ச் சேகரிப்பு என்பது வீடுகளின் மேற்கூரை மற்றும் மைதானங்களில் விழும் மழைநீரை நிலத்தடியில் சேமித்தலே ஆகும். மழைநீர்ச் சேகரிப்பு என்பது மழைநீர் வீணாகாமல் தடுப்பதே ஆகும். மழையின்போது கூரைகளின் மீது மற்றும் மைதானங்களில் விழும் மழைநீரைக் குழாய்களின் மூலம் நிலத்தடியில் உள்ள தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் சேகரித்து நமக்கு தேவையானபோது தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரம் மூலம் மேலேற்றிக் கொள்ளலாம்.

மழை நீர்ச் சேகரிப்பு மிக எளிமையானது மட்டுமல்ல பொருளாதாரச் சிக்கனம் வாய்ந்ததும் கூட. இது மனிதனுடைய அதிகப்படியான நீரின் தேவையைச் சமாளிக்க உதவுவதோடு மட்டுமில்லாமல் நகர்புறங்களில் மழைநீர் வீணாவதையும், வாழிடங்களில் மழை நீர் வெள்ளம் ஏற்படுவதை தடுக்கவும் பயன்படுகிறது.

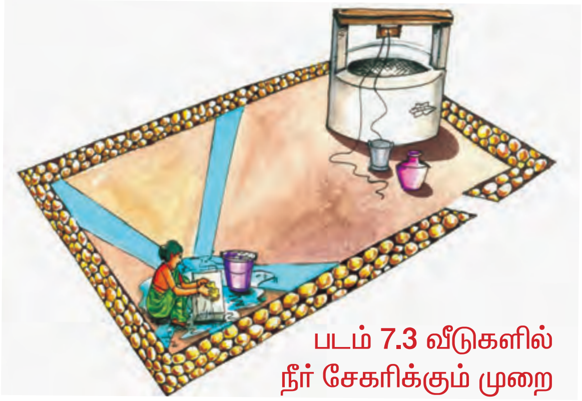
6) ஈர நிலங்களில் சேமித்துவைத்தல்

இம்முறையில் நிலத்தில் சேமித்து வைக்கும் நீரானது தேவையான நேரத்தில் மற்ற இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப் பயன்படுகிறது.



படம் 7.2 மழைநீர் சேகரிப்பு

7) வீடுகளில் சேமித்தல்



படம் 7.3 வீடுகளில் நீர் சேகரிக்கும் முறை

வீடுகளில் நாம் தற்பொழுது பயன்படுத்தும் நீரின் அளவை நம் வாழ்க்கை முறையில் சில மாறுதல்களைக் கொண்டு வருவதன் மூலம் சேமிக்கலாம். குறைந்த நீரைப் பயன்படுத்தும் குளியல், உபயோகப் படுத்திய நீரை புல்வெளிகளுக்குப் பாய்ச்சுதல், வீட்டுத் தோட்டங்கள், வாகனங்கள் கழுவுதல் போன்ற வேலைகளுக்குக் குறைந்த அளவிலான நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டும். குறைந்தளவு நீரை பயன்படுத்தும் வீட்டு உபயோகப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்

8) தொழிற்சாலைகளில் சேமித்தல் (Industrial Conservation)

இயந்திரங்களைக் குளிர்விக்கப் பயன்படுத்தும் நீரைச் சுத்திகரித்து மறுசுழற்சியில் ஈடுபடுத்தி மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

7.3. வன உயிரிகள் சரணாலயம்

வன உயிரிகள்

இயற்கையான வாழிடத்தில் காணப்படும் மனிதனால் வளர்க்கப்படாத உயிரிகள் வன உயிரிகள் எனப்படும். இயற்கையாகக் காணப்படும் தாவரங்களும் விலங்குகளும் இதில் அடங்கும். இது நமக்கும் எதிர்கால சந்ததியினருக்கும் பயன்படும் ஒரு பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய சொத்தாகும்.

தற்கால கணக்கெடுப்பின்படி சுமார் 400 வகை ஊர்வன இனங்களும், 200 வகை இருவாழ்விகளும், 3000 வகை மீனினங்களும் மற்றும் 3000 வகைப் பறவைகளும், 20,000 வகை பூக்கும் தாவரங்களும் மற்றும் 4100 வகை பாலூட்டிகளும் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன.

அழகு, சூழல், கல்வி, வரலாறு, அறிவியல் முக்கியத்துவத்திற்காக வன உயிர்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும். சூழ்நிலை சமநிலைக்கு நல்ல உயிரியல் வேறுபாடு அவசியம். அதிக அளவில் வன உயிரிகள் அழிக்கப்படுவதால் இயற்கைச் சூழ்நிலை அதன் சமநிலையை இழக்கிறது. வன உயிரிகளின் சரணாலயங்களினால் வெளிநாட்டுச் சுற்றுலாப் பயணிகளின் வருகையினால் ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சி உயர்கிறது. வன உயிரிகளின் மூலம் கிடைக்கும் பொருள்களினால் நாட்டின் பொருளாதாரச் சூழ்நிலை உயரும்.

எண்ணிலடங்கா தாவரங்களின் மருத்துவ குணங்கள் எதிர்காலத்தில் மிகவும் பயன்படும். அதிக மரபியல் வேற்றுமையைக் கொண்டுள்ள இது மரபுப் பொறியியலின் வளர்ச்சியில் மிகுந்த பங்கை வகிக்கின்றது. பழங்காலத்திலிருந்தே வன உயிரிகள் அதிகம் பயன்பட்டுள்ளன. இது எதிர்காலத்திலும் தொடரும். எனவே இவற்றைப் பாதுகாப்பது முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும்.

சரணாலயங்கள்

சரணாலயங்கள் என்பது விலங்குகளைக் கொல்வதோ அல்லது வேட்டையாடுவதோ அல்லது பிடிக்கவோ தடை செய்யப்பட்ட மற்றும் ஒரு தகுதி வாய்ந்த நிறுவனத்தினரால் பாதுகாக்கப்பட்ட இயற்கைச் சூழல் ஆகும். மேலும் சரணாலயங்கள் பாதுகாக்கப்பட்ட மற்றும் அழிவின் விளிம்பிலிருக்கும் வன உயிர்களை மீண்டும் மீளச் செய்யப் பயன்படும் ஒரு முக்கியமான அமைப்பாகும்.

தமிழ்நாட்டில் உள்ள வனவிலங்குகளின் சரணாலயம் மற்றும் விபரம்.

வ. எண்.	சரணாயலத்தின் பெயர்	இடம்	விலங்குகள்
1	இந்திராகாந்தி வன உயிரி சரணாலயம்	மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை	புலி, சிறுத்தை, முள்ளம் பன்றி, நீலகிரி தார்மான், புனுகுப் பூனை, யானை, காட்டு எருமை, எரும்புத் தின்னி.
2	களக்காடு வன உயிரி சரணாலயம்	திருநெல்வேலி மாவட்டம்	சிங்கவால் குரங்கு, சாம்பார் மான், கரடி, காட்டு எருமை, பறக்கும் அணில்
3	ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் அணில் சரணாலயம்	விருதுநகர் மாவட்டம்.	அணில், எலிமான், குலைக்கும் மான், மரமுஞ்சூறு.
4	வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம்	காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்	கடற்பறவை, சாம்பல் நாரை, ஊசிவால் வாத்து, கொக்கு, கரண்டி அலகு நாரை, மற்றும் வெளிநாட்டுப் பறவைகள்.
5	முதுமலை வன உயிரி சரணாலயம்	நீலகிரி மலை	யானை, காட்டு எருமை, லங்கூர், புலி, சிறுத்தை, கரடி,சிங்கமுகக் குரங்கு, நரி, முள்ளம் பன்றி, கீரி.
6	விராலிமலை	திருச்சி மாவட்டம்	மயில்
7	மன்னார் வளைகுடா கடல் தேசிய பூங்கா	ராமநாதபுரம் மற்றும் தூத்துக்குடி மாவட்ட கடலோரப் பகுதி	பவளப்பாறை, கடல் பசு, ஆமை, டால்பின், பேலனோ கிளாசஸ்.
8	முண்டந்துறை வன உயிரி சரணாலயம்	திருநெல்வேலி மாவட்டம்.	புலி, குரங்கு, கரடி, காட்டு நாய், லங்கூர்.
9	வல்லநாடு கறுப்பு மான் சரணாலயம்	தூத்துக்குடி மாவட்டம்.	கருப்பு மான், காட்டுப் பூனை, முயல், கீரி.
10	அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா	வண்டலூர் காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.	சிங்கம், யானை, புலி, குரங்கு
11	முக்குருத்தி தேசிய பூங்கா	நீலகிரி மலை	புலி
12	கோடியக்கரை வன உயிரி சரணாலயம்	நாகப்பட்டிணம் மாவட்டம்	புள்ளி மான், காட்டு எருமை, குரங்கு
13	ஆனை மலை வன உயிரி சரணாலயம்	மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையின் சரிவுகள்	புனுகுப் பூனை, முள்ளம் பன்றி, காட்டு எருமை, புலி, சிறுத்தை, நீலகிரி தார் மான்.

இந்தியாவில் மனிதனுடைய செயல்களால் ஏற்பட்ட இயற்கைச் சூழ்நிலை மாற்றங்களினால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளைப் பாதுகாக்க வன உயிரி சரணாலயங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. நம் நாட்டில் 1.6 லட்சம் சதுர கி.மீ. பரப்பில் 89 தேசிய பூங்காக்கள், 500 வன உயிரி சரணாலயங்கள், 27 புலி பாதுகாப்பு பகுதிகள், 200 வன உயிர்க் காட்சி சாலைகள், 13 பாது காக்கப்பட்ட உயிர் வாழ்விடங்களும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

முக்கிய தேசிய பூங்காக்கள், வனச் சரணாலயங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு பகுதிகள்

வ. எண்.	பெயர்	இடம்	விலங்குகள்
1	பந்திபூர் தேசிய பூங்கா (இது புலி பாதுகாப்பு பகுதி)	கர்நாடக மாநிலம்	இந்திய காட்டு எருமை, புள்ளி மான், கரடி, புலி, யானை.
2	கார்பெட் தேசிய பூங்கா (இந்தியாவின் முதல் தேசிய பூங்கா மற்றும் புலிபாதுகாப்புப் பகுதி)	உத்தராஞ்சல்	புலி, சிட்டல், யானை, சிறுத்தை, காட்டுப் பூனை, கரடி.
3	கிர் தேசிய பூங்கா	குஜராத்	ஆசியச் சிங்கம்
4	கன்ஹா தேசிய பூங்கா (புலி பாதுகாப்பு பகுதி)	மத்தியப் பிரதேசம்	மான், புலி, புள்ளி மான், கருப்பு மான், சிறுத்தை, ஓநாய்
5	பரத்பூர் பறவை சரணாலயம்	இராஜஸ்தான்	374 பறவை இனங்கள் எ.கா. இந்திய நாரை, கொக்கு, கருப்பு கழுத்து நாரை, கரண்டி அலகு நாரை, திறந்த அலகு நாரை போன்றவை.
6	மானஸ் வன உயிரிச் சரணாலயம் (புலி பாதுகாப்பு பகுதி)	அசாம்	முயல், பன்றி, தங்க நிற நீள வால் குரங்கு, புலி.
7	சுந்தர்வன தேசிய பூங்கா) (புலி பாதுகாப்பு பகுதி)	மேற்கு வங்காளம்	வங்காளப் புலி.

7.4. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை

சூழ்நிலை என்றால் என்ன ?

மீன் நீரில் வாழ்கின்றது.

புலி காட்டில் வாழ்கின்றது.

எவ்வாறு தங்களுடைய வாழ்க்கையை மேலே கூறிய வாழிடங்களில் நடத்துகின்றன ?

பல்வேறுபட்ட உயிரினங்கள் தங்களுக்குள் ஒன்றையொன்று சார்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் சுற்றுச் சூழலுடன் இணைந்து வாழ்கின்றன. இதற்கு சூழ்நிலை மண்டலம் என்று பெயர்.

சூழ்நிலை மண்டலம் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. நீர் வாழிட சூழ்நிலை மண்டலம்.
2. நில வாழிட சூழ்நிலை மண்டலம்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்புக் கூறுகள் யாவை ?

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் நான்கு கூறுகள் உள்ளன. அவையாவன.

1) உயிரற்றக் காரணிகள், 2) உற்பத்தியாளர்கள், 3) நுகர்வோர்கள், 4)சிதைப்பவைகள்.

உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்பவைகள் உயிருள்ள காரணிகள் ஆகும்.

சூழ்நிலை மண்டலம் – குளம்

நிலையான (சலனமற்ற) நன்னீர் குளம் ஒரு நீர் சூழ்நிலை மண்டலமாகும்.

உயிரற்றக் காரணிகள்

சூரிய ஒளி, வெப்பநிலை, ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், பாஸ்பேட், கார்பனேட் மற்றும் கந்தகம் போன்ற கனிமப் பொருட்களும், கரிமப் பொருட்களான கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் லிபிடுகள் ஆகியவை உயிரற்ற காரணிகளாகும்.

உயிர்க் காரணிகள்

இவை உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்பவைகளை உள்ளடக்கியவை. நீர் வாழ்த் தாவரங்களான ஹைட்ரில்லா, வாலிஸ்னேரியா மற்றும் கிளாமிடோமோனாஸ், ஸ்பைரோகைரா, வால்வாக்ஸ் போன்ற தாவர மிதவை உயிரிகள் உற்பத்தியாளர்கள் ஆகும்.

முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் அல்லது தாவர உண்ணிகள்

தாவர மிதவை உயிரிகளை உண்ணக்கூடிய விலங்கு மிதவை உயிரிகள் முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் ஆகும்.

எ.கா. சிறு பூச்சிகள் மற்றும் தட்டான் பூச்சியின் இளம் உயிரிகள்.

இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள்

முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் அல்லது தாவர உண்ணிகளை உண்ணுகின்ற உயிரினங்கள் இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள் ஆகும்.

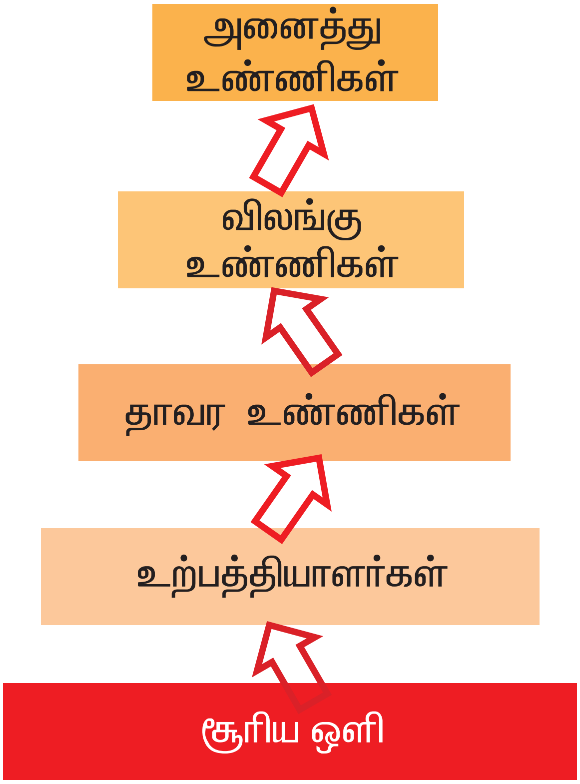
எ.கா. சிறு மீன்கள், தவளை மற்றும் நீர்ப் பூச்சிகள்.

மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள்

இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்களை உண்டு வாழும் உயிரினங்கள் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் ஆகும்.எ.கா. பெரிய மீன்கள் மற்றும் மீன் கொத்தி.

சிதைப்பவைகள்

இவை தாவர, விலங்கினங்களின் உடலங்களையும் கழிவுகளையும் சிதைக்கின்றன. எ.கா. பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள்.



படம் 7.5 சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஆற்றல் ஒழுக்கு

செயல் 7.2

- மீன் தொட்டி அமைக்கும் போது சிறிய மீன்கள் இல்லாமல் ஏற்பாடு செய்தால் என்ன நடக்கும்?
- மாணவர்கள் சிறு சிறு குழுக்களாகப் பிரிந்து சூழ்நிலை மண்டலத்தில் எவ்வாறு உயிரினங்கள் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கின்றன என விவாதி.
- கீழ்கண்ட கட்டங்களில் நீர்வாழ் உயிரிகள் எவ்வாறு உண்ணப்படுகின்றது என்பதை வரிசையாக எழுது. ____ → ____ → ____
- ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரினத்திற்கு முக்கியத்துவம் தருகிறாயா? இல்லையா? காரணம் கூறு?

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை என்பது உயிர்க் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சார்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் ஒவ்வொன்றும் செயல்படும் அலகுகளாக உள்ளது. ஒவ்வொரு உயிர்க் கூட்டங்களின் எண்ணிக்கையும் ஒரு குறிப்பிட்டக் கட்டுப்பாட்டுக்குள் வருகிறது.

ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலமும் இயற்கையில் சமன் செய்யப்படுகிறது. உணவுப் பொருளாகப் பயன்படும் உயிரினங்களுக்கும் உண்ணும் உயிரினங்களுக்கும் இடையே ஒரு சமநிலை ஏற்படுகிறது. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பருந்துகளின் எண்ணிக்கை எலிகளின் எண்ணிகையை விட அதிகமாக இருந்தால் அது சமநிலை கிடையாது.

குரங்குகளுக்கும் வாழைக்கும் இடையே உள்ள சமநிலையில் வாழை மரங்கள் இல்லையென்றால் குரங்குகளுக்கு வாழைப்பழம் கிடைக்காது.

ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் வளங்களுக்கும், உபயோகிப்பாளர்களுக்கும் இடையே சமநிலை இருக்க வேண்டும். இந்தச் சமநிலை உணவுப் பொருட்களுக்கும் உண்ணுபவர்களுக்கும் இடையே ஏற்படுகின்ற சமநிலை.

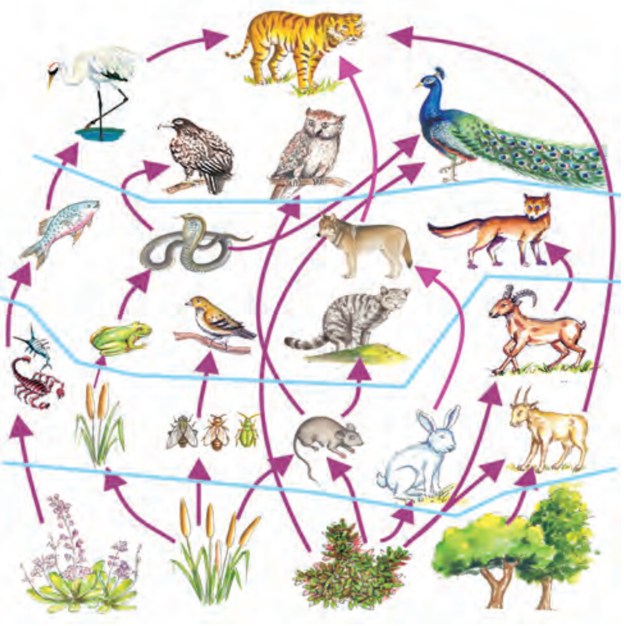
உணவுச் சங்கிலி என்றால் என்ன? உணவு வலை என்றால் என்ன?

உண்ணுதல் மற்றும் உண்ணப்படுதல் என்ற தொடர் செயல்கள் மூலம் ஆற்றலானது உணவு மூலமாக ஒரு உயிரியிலிருந்து அடுத்தடுத்த உயிரிகளுக்கு கடத்தப்படுவது உணவுச் சங்கிலி எனப்படும்.

உதாரணம் :– புல்வெளி மண்டலத்தில் உணவுச் சங்கிலி.

புல் → வெட்டுக்கிளி → தவளை → பாம்பு→ கழுகு
புல் – உற்பத்தியாளர்கள், வெட்டுக்கிளி – தாவர உண்ணிகள், தவளை – முதல் நிலை நுகர்வோர், பாம்பு – இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர், கழுகு – நான்காம் நிலை நுகர்வோர்

படம் 7.6 புல்வெளி மண்டலத்தில் உணவு சங்கிலி



படம் 7.7 உணவு வலை

அலகு – 7

உணவு வலை

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பல உணவுச் சங்கிலிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று உறவு கொண்டு ஒரு வலைபோன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. இதுவே உணவு வலை எனப்படும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தை எவ்வாறு பாதுகாப்பது ?

இயற்கையாகவே சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் பல்வேறு காரணிகள் சமன் செய்கின்றது. ஏதாவது ஒரு காரணி பாதிக்கப்பட்டாலோ அல்லது அழிக்கப்பட்டாலோ அந்த சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழும் மற்ற காரணிகள் பாதிக்கப்பட்டு சமநிலை ஏற்பட வாய்ப்பில்லாமல் போகின்றது. உதாரணமாக சூழ்நிலை மண்டலத்தில் தாவரங்கள் முழுவதும் நீக்கப்பட்டால் நில, நீர் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் பாதிக்கப்படும். இதனால் மற்ற உயிரினங்களுக்கு உணவே கிடைக்காது. விலங்குகளைக் கொல்லுதல், மற்றும் நீர், நிலம், காற்று மாசுபாடு அடைவதால் இயற்கைச் சமநிலைப் பாதிக்கப்படுகிறது.

தாது உப்புக்கள், நீர் மற்றும் உணவுப் பொருட்கள் மறு சூழற்சியின் மூலம் இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலம் சமன் செய்யப்படுகிறது. இயற்கை வளங்களை மிகக் கவனமாக பயன்படுத்தினால் நாம் இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதுகாக்கலாம்.

உயிரினங்களுக்கும் இயற்கை வளங்களுக்கும் இடையே உள்ள சமநிலை ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சமநிலை எனப்படும். ஒவ்வொரு சூழ்நிலையிலும் இது மாறாது இருக்க வேண்டும்.

உயிர் – புவி வேதி சுழற்சிகள்

ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் தாவரங்கள் சூரியனிடமிருந்து ஒளி ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. பின்னர் அந்த ஆற்றல் தாவர உண்ணிகளுக்கும் அனைத்து உண்ணிகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது. அதாவது ஆற்றலானது ஒரு வழிப்பாதையில் மட்டுமே செல்கிறது. ஆனால் தாவரங்களுக்குத் தேவையான தாது உப்புக்கள் பூமியிலிருந்து தொடர்ச்சியாக உறிஞ்சப்பட்டு பின்னர் விலங்குகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. மண்ணிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தாது உப்புக்கள் மீண்டும் சுழற்சி முறைகளின் மூலம் மண்ணையே அடைகின்றது. பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்ற மட்குண்ணிகளால் சிதைக்கப்பட்ட அல்லது இறந்து அழுகிய உயிரினங்களிடமிருந்து மீண்டும் சுழற்சி மூலம் இத் தாது உப்புக்கள் மண்ணை அடைகின்றது. (உயிர்–புவி வேதியியல் சுழற்சிகள் பற்றி முந்தைய வகுப்புகளில் ஏற்கனவே படித்திருக்கின்றீர்கள்)

செயல் 7.3

- ஒரு குளத்திற்குச் சென்று அங்குக் காணும் உயிரினங்களை உற்றுநோக்கு. அந்த உயிரினங்களை அட்டவணைப்படுத்து.
- உணவுச் சங்கிலிக்கான ஒரு அட்டவணையைத் தயார் செய்.

7.5 நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம்

7.5.1. நிலக்கரி

நிலக்கரியானது கார்பன், கந்தகம், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் போன்ற தனிமங்களால் பல்வேறு விகிதாச்சாரத்தில் ஒன்று கூடிய ஒரு கலவை. ஆனால் நிலக்கரியில் முக்கியமான பங்கை வகிப்பது கார்பன் தனிமமே.

நிலக்கரியானது ஒரு புதைபடிவ எரிபொருள். உலக அளவில் அதிகப்படியான மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு நாம் நிலக்கரியையே பயன்படுத்துகின்றோம். ஆனால் அதிக அளவில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு

படம் 7.8 நிலக்கரி

வெளியிடுவது நிலக்கரியில் இருந்து மட்டுமே. மொத்த கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துவதில் இருந்தே வெளியேற்றப்படுகிறது. பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயுக்களை எரிப்பதன் மூலம் வெளியேறும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு அளவை விட நிலக்கரியில் இருந்து இரண்டு மடங்கு கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வெளியேறுகிறது.

சுரங்கங்களில் இருந்தும் திறந்த வெளிக் குழிகளிலிருந்தும் இருந்தும் நிலக்கரி பெறப்படுகிறது. அதிகப்படியான மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கும், வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்வதற்கும் திட நிலையில் உள்ள நிலக்கரியையே உபயோகப்படுத்துகின்றோம். நிலக்கரியில் இருந்து வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்யும்போது நிலக்கரி எரிந்து அதிக அளவில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகின்றது. நிலக்கரி தொழிற்சாலைகளில் இருந்து இரண்டாம் நிலை உபயோகப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. எ.கா. கரி, கரித்தார், கரிவாயு.

நிலக்கரியினால் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் விளைவுகள்

1. பாதரசம்,யுரேனியம்,தோரியம்,ஆர்சனிக் மற்றும் கன உலோகங்கள் கலந்த கலவையில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுப் பொருட்கள் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பதோடு மட்டுமின்றி சூழ்நிலையையும் பாதிக்கின்றது.
2. நிலக்கரியில் உள்ள கந்தகத் துகள்கள் அமில மழை உருவாகக் காரணமாகின்றது.
3. நிலத்தடி நீர் மற்றும் நீர்வள ஆதாரங்களைப் பாதிக்கின்றது.
4. நீர் மற்றும் நிலம் மாசுபாடு அடையக் காரணமாகின்றது.
5. மாசுத் துகள் உருவாகின்றன.
6. பசுமையக வாயு, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, வெளியேற்றப்பட்டு கால நிலை மாறுபாட்டிற்கும் புவி வெப்ப மாதலுக்கும் காரணமாகின்றது.
7. நிலக்கரியில் இருந்து அதிகப்படியான CO_2 வெளியேற்றப்பட்டு வாயு மண்டலத்தை அடைகிறது.

செயல் 7.4

1. நெய்வேலி நிலக்கரிச் சுரங்கத்தைப் பார்வையிடு.
2. எவ்வாறு நிலக்கரி வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றது என்பதைப் பார்.
3. உன்னுடைய வகுப்பு சக மாணவர் களிடம் நிலக்கரியின் பயன்களைப் பற்றி விவாதி.

7.5.2 பெட்ரோலியம்

தற்கால நவநாகரீக வாழ்க்கையில் மனிதர்களைப் பெட்ரோல் மற்றும்

படம் 7.9 பெட்ரோலியத் தொழிற்சாலை

பெட்ரோலியப் பொருட்களிடமிருந்து பிரிக்க முடியாது.

பெட்ரோலியம் இயற்கையில் பூமிக்கடியில் இருந்து கிடைக்கின்றது. பெட்ரோலியம் நச்சுத்தன்மை கொண்ட, தீப்பற்றி எரியக் கூடிய ஹைட்ரோ கார்பன்கள் மற்றும் சில கரிமப் பொருட்களால் ஆன ஒரு கலவை.

பெட்ரோலியம் எவ்வாறு உருவாகின்றது என்று உனக்குத் தெரியுமா ?

டெட்ரோலியம் கடலில் வாழும் உயிரினங்களிடமிருந்து தோன்றுகிறது. கடலில் வாழும் உயிரினங்கள் இறந்தபிறகு அவை கடலின் தரைமட்டத்தில் படிகின்றது. பின்னர் அவை மணல் மற்றும் மண்ணால் மூடப்படுகின்றது. பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, காற்றில்லா நிலையில் அதிக வெப்ப நிலையில் மற்றும் அதிகப்படியான அழுத்தத்தில் இறந்த உயிரினங்களின் சிதைவான பொருட்கள் பெட்ரோலியம் அல்லது இயற்கை வாயுக்களாக மாறுகின்றன.

பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயுக்களில் இருந்து பல வகையான உபயோகமான பொருட்கள் பெறப்படுகின்றன. அப்பொருட்கள் சோப்,நூலிழை (பாலியெஸ்டர், நைலான்) பாலீத்தின் மற்றும் பிளாஸ்டிக் போன்ற பொருட்கள் தயாரிக்கப்படுகிறது. இயற்கை வாயுவில் இருந்து பெறப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயு உரம் (யூரியா) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. பெட்ரோலியத்தை அதன் வியாபார நோக்கம் கருதி நாம் “கருப்புத் தங்கம்” என அழைக்கின்றோம்.

சுற்றுப்புறச் சூழல் விளைவுகள்

1. சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெய் (Crude Oil) விபத்துகளினால் கப்பல்களிலிருந்து கசிந்து இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலம் பாதிக்கப்படுகிறது.

2. எண்ணெய் கசிவினால் நிலத்தில் ஏற்படும் சீர்கேடுகளை விட கடலில் அதிக அளவு சீர்கேடுகள் ஏற்படுகின்றது. கடல் நீர் மட்டத்தின் மீது எண்ணெய் கசிவுகள் படிவதால் கடல் பறவைகள் பாலூட்டிகள், மீன்கள் மற்றும் இதர உயிரினங்களும் அழிய நேரிடுகிறது.

(Tar Balls) தார் பந்துகள்

எண்ணெய் கசிவினால் கடல் நீர் மட்டத்தில் மிதக்கக் கூடிய எண்ணெய் சிதறல்கள் தார் பந்துகள் எனப்படும். இவை கடல் நீர் மாசு ஏற்படுவதற்கு முக்கிய காரணமாக அமைகின்றது.

பெட்ரோலியத்திற்கு – மாற்று எரிபொருள்:– வாகன அடிப்படையில்

1. உள் எரி எந்திரங்கள் (தாவர எரிபொருள் அல்லது ஹைட்ரஜன் எரிபொருள்)

2. மின்சாரம் (மின்சார வாகனங்கள் அல்லது மின்சார–பெட்ரோலிய வாகனங்கள்) காற்று அழுத்தப்பட்ட அல்லது எரிசெல் (ஹைட்ரஜன் எரிசெல்)

3. இயற்கை வாயுவினால் இயங்கக் கூடிய வாகனங்கள்

உனக்குத் தெரியுமா ? – கியூட்டோ ஒப்பந்த நடைமுறைப்படி

பல நாடுகள் குறைந்த பசுமையக வாயுவை வெளிவிடும் நோக்கில் பெட்ரோலியத்தின் உபயோகத்தைக் குறைத்துக்கொள்ள ஒப்புக் கொண்டுள்ளன.

(Kyoto Protocol – தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் புவி வெப்பமடைதலை எதிர்க்கும் ஐக்கிய நாடுகளின் ஒப்பந்த கூட்டடைப்பு.)

மேலும் அறிய

நிலக்கரி, மின்சாரம் தயாரிக்கவும், பெட்ரோலியப் பொருட்களான, பெட்ரோல் மற்றும் டீசல், மோட்டார் வாகனங்கள், கப்பல் மற்றும் வானஊர்திகளுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. மின்சார சாதனங்கள் மற்றும் மோட்டார் வாகனங்கள் இல்லாத வாழ்க்கையை நினைத்துக்கூட பார்க்க முடியாது. நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்களைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகளை உன்னால் சிந்திக்க முடியுமா ?

7.6. பசுமை வேதியியல்

பசுமை வேதியியல் என்பது குறைந்த அளவே தீமை விளைவிக்கக்கூடிய வேதிப்பொருட்களை உருவாக்குதல் அல்லது அப்பொருட்களை பயன்பாட்டிலிருந்து அறவே நீக்கும் ஒருவித புதிய வழிமுறை ஆகும். பசுமை வேதியியல் கொள்கையானது 1995–ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பசுமை வேதியியல் நிறுவனங்கள் தற்போது உருவாக்கப்பட்டு தலைமை பசுமை வேதியியல் சாதனைப்பரிசுகள் 1999ஆம் ஆண்டு முதல் வழங்கப்படுகின்றன.

பழைய உற்பத்தி முறைகளுக்குப் பதில் புதிய பசுமை வினைகள்

எ.கா. கரிம கரைசல்கள் மற்றும் நீருக்குப் பதிலாக கரைசல்கள் பயன்படுத்தாத வினைகள்.

பழைய வேதிப்பொருட்கள் தயாரிக்கும் முறைக்குப் பதிலாக புதிய பசுமை உற்பத்தி (எ.கா. பெட்ரோலிய வேதிப் பொருட்களுக்குப் பதிலாக உயிரி ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல் அல்லது வேதிகாரணிக்கு பதிலாக வினையுக்கிகளை பயன்படுத்துதல்)

குறைந்த நச்சுத்தன்மையுடைய பொருட்களால் ஆன மாறா வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட பொருட்களைத் தயாரித்தல்.

எ.கா. பயிர்களைப் பாதிக்காத பூச்சிகளை மட்டுமே கொல்லக்கூடிய புதிய பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகள்.

பசுமை வேதியியல் அல்லது தொழில் நுட்பம் தற்பொழுது கரிம வேதியியல், உயிர்–வேதியியல், கனிம வேதியியல், பாலிமர், நச்சுயியல், சூழ்நிலையியல், உடலியல், தொழில்துறை போன்ற மற்ற பிரிவுகளும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன.

பசுமை வேதியியலின் முக்கிய கொள்கைகள்

- கழிவுப் பொருட்களை சுத்திகரித்தல் மற்றும் நீக்குதலைவிட கழிவுகள் உருவாதலை தடுப்பதே சிறந்தது.
- எந்தச் சூழ்நிலையிலும் மனிதனுக்கோ அல்லது சூழ்நிலைக்கோ சிறிதும் தீங்கு ஏற்படுத்தாத பொருட்களை உருவாக்கிடுதல் அல்லது மிக சிறிய அளவே கேடு விளைவிக்கும பொருட்களை உருவாக்குதல்.

படம் 7.10 பசுமை வேதியியல்

▶ வேதிப் பொருட்கள் குறைந்த அளவே கேடு விளைவிக்க கூடிய வகையிலும் அதனுடைய பயனில் எந்தவித குறைவும் இல்லாத அளவும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பசுமை வேதியியலின் விளைவாக உண்டாகும் பொருட்கள்

1. காரீயம் இல்லாத பற்ற வைப்பான்கள் மற்றும் காரீயம் அல்லாத பெயிண்ட் மற்றும் மின்கல சுத்திகரிப்பான்கள்.

2. உயிரி பிளாஸ்டிக்குகள் :– மக்காச் சோளம், உருளைக் கிழங்கு மற்றும் தாவரப் பொருட்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகள்.

3. எளிதில் தீப்பிடிக்காத பொருட்கள்.

4. ஹாலோஜன் இல்லாத தீ அணைப்பான்கள் எ.கா. சிலிகான் சார்ந்த பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல்.

பசுமை வேதியியலின் விளைவால் உருவாக்கப்படக்கூடிய எதிர்காலப் பொருட்கள்.

▶ கால்நடைத் தீவனத்திற்கான மூலப் பொருட்கள் குறைவதற்குப் பதிலாக புதுப்பிக்கத்தக்க புதிய பொருட்கள்.

▶ தனிம அளவை வேதிக் காரணிகளுக்குப் பதிலாக வினையூக்கி வேதிக் காரணிகளை உருவாக்குதல்.

▶ பசுமை வேதியியல் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் எல்லா வகைகளிலும் புதிய பொருட்களை உருவாக்க பயன்படும். பசுமை வேதியியல் என்பது தீங்கினைக் குறைப்பதாகவும், மாசு ஏற்படுதலைத் தடுப்பதாகவும் இருப்பது அவசியம்.

செயற்கை பலபடிச் சேர்மம் (PVC) மற்றும் காரீயம்

குறைந்த வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தத்தக்கூடிய புதிய காரீயம் அற்ற பற்ற வைப்பான்கள்.

பசுமைச் சூழல் பாதுகாப்பு

பசுமை வேதியல் என்பது ஒரு சாதாரண நிகழ்வு. பசுமைச் சூழல் கெடாத வண்ணம், பசுமைவேதியியல் உலகில் தொடர்ச்சியான முன்னேற்றத்திற்கு காரணமாக உள்ளவாறு எச்சரிக்கையுடன் செயல்பட வேண்டும்.

7.7. இன்றைய அறிவியல் – புவி கிராமம் ஆதல்.

புவி கிராமம்

புவி கிராமம் என்பது இன்றைய உலகம் பல்வேறு விதமான தொடர்பு சாதனங்களினால் ஒரு சிறிய கிராமமாகச் சுருக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக இணைய தளம் மூலமாக செய்திகளை வெகு எளிதாக உலகம் முழுவதும் பரவச் செய்து உலகில் உள்ள மக்கள் ஒரு சிறிய கிராமத்தில் இருப்பதைப் போல மிகவும் எளிதாகவும் விரைவாகவும் தொடர்பு கொள்ளப்படுகிறார்கள்.

புவி கிராமம் என்றால் என்ன ?

இச்சொல்லால், உலகம், ஒரு கிராமத்திற்கு ஒப்பிடப்படுகிறது. இங்குச் செய்திகள் உலகம் முழுவதும் விரைவாக தற்கால தகவல் தொடர்பு சாதனங்களின் மூலம் சென்றடைகின்றது. புவி உலகின் அடிப்படைக் கருத்து மின்னணு சாதனங்களின் மூலம் மிக விரைவான தகவல் தொடர்பினை மேற்கொள்வதாகும்.

புவி மின்னணு கிராமம் என்றால் என்ன ?

புவி மின்னணு கிராமம் என்ற சொல் ஒரு எல்லையற்ற கிராமத்தைக் குறிக்கிறது. இது உலக மக்களைத் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாக இணைக்கிறது.

புவிகிராமம்என்றசொல்லைமுதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் மார்ஸல் மாக்லூகான். புவி கிராமமானது உலகின் பல்வேறு நாடுகளில் உள்ள மக்களை ஒன்றிணைத்து உலக நிகழ்ச்சிகளை அறிய வழிவகுக்கிறது என்பதை மாக்லூகான் வலியுறுத்துகிறார். அதேபோல இணைய தளத்துடன் கூடிய

கணிப்பொறிகள் மூலம் மக்களை ஒன்றாக இணைக்கிறது. இப்புதுமையானது ஒரு புதிய சமூக கலாச்சாரத்தை உருவாக்க வழி கோலுகிறது.

பெங்களூரு – மைசூர் நெடுஞ்சாலையில் பெங்களூரிலிருந்து 12 கி.மீ. தொலைவில்

படம் 7.11 புவி கிராமம்

புவி கிராமம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. 110 ஏக்கர் பரப்பளவில் பசுமையான சூழலில் பல்வேறு தொழில்நுட்ப தொழிற்சாலைகள் அமைந்துள்ளன. இப்புவி கிராமத்தில் பசுமையான புல் வெளிகளும், தென்னை மரங்களும், இடையில் கட்டிடங்களும் நிறைந்த மாசு இல்லாத சூழ்நிலையில் அமைந்துள்ளது. இந்தத் தொழில்நுட்ப வளாகம் மிகச் சிறந்த இந்தியா மற்றும் அகில உலகக் கட்டிட வல்லுநர்களால் வடிவமைக்கப்பட்டதாகும்.

இவ்வளாகம் மக்கள் குடியமர்வதற்கு ஏற்ற அனைத்து வசதிகளையும் கொண்டுள்ளது. இப்புவி கிராமத்தை அடைய பெங்களூரில் இருந்து ஏறக்குறைய 20 நிமிட தூர பயணம் ஆகிறது.

இப்புவி கிராமத்தில் ஷேமா தொழில்நுட்பத் துறை 80,000 சதுரடி பரப்பளவில் அமைக்கப்பட்டு 600 தொழிலாளர்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு அளித்து குடியமர்த்தப்பட்டுள்ளார்கள்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. பொருட்களின் தொகுப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் சிதைவடையும் பொருட்களைக் கொண்ட தொகுப்பினை தேர்ந்தெடு.

   (புல், மலர்கள், தோல்; புல், கட்டை மற்றும் பிளாஸ்டிக்; பழத்தோல், கேக் மற்றும் பிளாஸ்டிக்; கேக், கட்டை மற்றும் புல்)

2. கீழ்கண்டவற்றில் எது உணவுச் சங்கிலி ?

   (புல், கோதுமை, மா; புல், ஆடு, மனிதன்; ஆடு, பசு, யானை; புல், மீன், ஆடு)

3. இவற்றில் எவை சூழ்நிலையை பாதுகாக்கும் நடைமுறைகள்.

   (பொருட்கள் வாங்க துணிப்பையை எடுத்துச் செல்லுதல்; பயன்படுத்தாதபோது மின் விளக்குகள் மின் விசிறிகளை அனைத்தல்; பொது போக்குவரத்தை பயன்படுத்துதல்; மேற்கண்ட அனைத்தும்)

4. கருப்புத் தங்கம் என்றழைக்கப்படுவது.

   (ஹைடிரோகார்பன்கள், கரி, பெட்ரோலியம், ஈதர்)

5. பொருத்தமற்றதை நீக்குக.

   (தாவரங்கள், வெட்டுக்கிளி, தவளை, புலி, பாம்பு)

6. பசுமை வேதியியலினால் உண்டாகும் பொருளுக்கு எடுத்துக் காட்டு. (பிளாஸ்டிக்; காகிதம்; உயிரி பிளாஸ்டிக்; ஹேலஜன் சுவாலை குறைப்பான்).

7. ________________ பசுமையக வாயு வெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் புவி வெப்பமாதலை ஏற்படுத்துகிறது.

   (ஹைடிரஜன்; ஆக்சிஜன்; நைட்ரஜன்; கார்பன்–டை–ஆக்சைடு)

8. __________________ குள சூழ்நிலைத் தொகுப்பில் சிதைப்பவைகள் ஆகும். (தாவரங்கள்; பாக்டீரியங்கள்; தவளை; தாவர நுண்ணுயிர்கள்)

9. மேகங்களைத் தூண்டி செயற்கையாக மழை பெய்ய உதவும் வேதிப்பொருள். (பொட்டாசியம் அயோடைடு; கால்சியம் கார்பனேட்; கந்தக–டை–ஆக்சைடு; அம்மோனியம் பாஸ்பேட்)

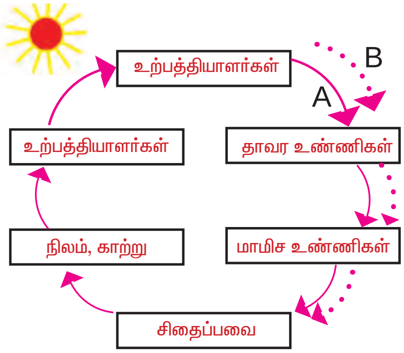
10. படிம எரிபொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டு. (தாமிரம்; இரும்பு; மக்னீசியம்; கரி)

பகுதி – ஆ

11. கீழ்கண்ட உணவுச் சங்கிலியை படித்து சரி செய்து, அதனை ஆற்றல் பிரமிடாக மாற்றுக.

மல்பெரி → குருவி → கம்பளிபூச்சி → பருந்து

12. கொடுக்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டினை படித்து கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கான விடையினை தருக.

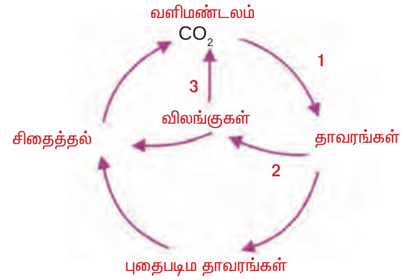


அ. A அல்லது B கோடுகளில் எது ஆற்றல் ஒழுக்கினைக் குறிக்கிறது ? அதற்கான காரணத்தை கூறுக.

ஆ. சிதைப்பவைகளுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

13. நெல், எலி, பாம்பு, பருந்து மேற்கண்ட உணவுச் சங்கிலியில், தயாரிப்பாளர்கள் 500 கி.கலோரி ஆற்றல் சேமிப்பதாக வைத்துக்கொண்டால், இதிலிருந்து மூன்றாம் உணவு நிலையில் உள்ள உயிரினம் எவ்வளவு ஆற்றலைப் பெறுகிறது ?

14.



அ. 1 மற்றும் 3–ல் காணப்படும் நிகழ்ச்சிகளை எழுதுக.

ஆ. நிகழ்வு 1ஐ வரையறு.

இ. ஏதேனும் ஒரு படிம எரிபொருளை குறிப்பிடுக.

பகுதி–இ

15. அ. கீழ்கண்ட பொருட்களை வகைப்படுத்துக.

கட்டை, காகிதம், பிளாஸ்டிக், புற்கள்.

ஆ. உன்னுடைய வகைப்பாட்டிற்கான விளக்கத்தைத் தருக.

16. உங்களுடைய பகுதியில் நீர் தட்டுப்பாட்டினால் மக்கள் அவதியுறுகிறார்கள். எனவே, நீர்த் தட்டுப்பாட்டினை தவிர்க்க என்னென்ன முறைகளைக் கையாளுவீர்கள் ?

17. புகை, புகை, எங்கு நோக்கினும் புகை மண்டலம். இச்சூழல் உடல் நலத்திற்கு ஏற்றதா என்பதை ஏற்றுக் கொள்கிறாயா ? கரி எரிப்பதினால் ஏற்படும் தீமை பயக்கும் செயல்களை பட்டியலிடுக.

மேற்கு தொடர்ச்சி மலையில் காணப்படும் சோலைக் காடுகளும் புல் வெளிகளும் தென்னிந்திய ஆறுகளின் ஆதாரம் ஆகும். இதுபோன்ற சிறப்பு வாய்ந்த மலை உச்சியில் காணப்படும் அனைத்து மலைக்குன்றுகளும் நம்மால் உருவாக்க முடியாத ஒரு இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகும்.

மேலும் அறிய

நூல்

1. Plant Ecology Sheela.R.S and Chandel .P.S

உயிரியல் அலகு 8

கழிவு நீர் மேலாண்மை

8. கழிவு நீர் மேலாண்மை

மனிதர்களால், அனைத்து வகையான கழிவுப் பொருட்களும் உலகில் உள்ள நீர் நிலைகளில் கலந்து மாசுபடுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கழிவுப் பொருட்கள் நீரினால் அடித்துச் செல்லப்படுகிறது என நாம் நம்புகிறோம். ஆனால் உண்மையில் நீரானது நமக்கும் மற்ற அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உயிர் நாடி என்பதை மறந்து நீரை மாசுபடுத்துகிறோம்.

ஆறுகளிலும் கழிவு நீர்க் கால்வாய்களிலும் நாம் வீசக்கூடிய பொருட்களைப் பட்டியலிட முடியுமா ?

மேற்கண்ட மனிதச் செயல்களால் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில உள்ள ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள், கடல் முகப்புகள், ஓடைகள் மற்றும் கடல்கள் ஆகியவை மாசுபடுத்தப்படுகின்றன. எனவே நாம் நீர் மாசுபடுதலையும் அதனால் நமக்கு ஏற்படும் கேடுகளைத் தவிர்க்கும் பொருட்டும் கழிவு நீரை முறையாகக் கையாளுதல் வேண்டும்.

8.1. நீரின் பயணம்

நீரானது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் தேவைப்படுகின்ற ஒரு முக்கியமான இயற்பு பொருளாகும். அனைத்து உயிரியல் நிகழ்ச்சிகளுக்கும் செல்வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் நீர் தேவைப்படுகிறது. இப்பண்புகளினால் நீரின்றி இப்புவியில் எந்த ஒரு உயிரினமும் வாழ இயலாது.

நீர் சுழற்சி

உலகம் முழுவதும் மிக அதிக அளவிலான சுமார் 1400 மில்லியன் கி.மீ.^{3} பரப்பளவில் நீர் உள்ளது. இந் நீரானது ஈரமான பகுதியில் இருந்து ஆவியாகி மழையாகவும் பனியாகவும் ஏரிகள், ஆறுகள் வழியாக நிலத்தடி பகுதிக்கும், கடலுக்கும் சென்றடைகிறது. மேலும் பனிப்பாறைகள் மீதும், மலைகள் மீதும் படர்கிறது. தாவரங்கள் நீரினை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சி தனது வளர்ச்சிக்கு பயன்படுத்துகிறது. அதிகப் படியான நீர், நீராவிப் போக்கின் மூலம் வளிமண்டலத்தில் நீராவியாக வெளியேறுகிறது. இதனால் உலகில் அனைத்து உயிரினங்களும் நீரினை பயன்படுத்துகிறது.

நீர் ஆதாரங்கள்

நீரானது இயற்கையில் பல்வேறு நிலைகளான திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் பரவிக் காணப்படுகிறது. பூமிக்கு முதன்மையான நீர் ஆதாரம் மழையாகும். நீர் ஆதாரங்களில் மிகப் பெரியது கடல் நீர் ஆகும். மிகச் சிறிய அளவு அதாவது 2.4% நீர் நன்னீர். அதில் பெரும்பான்மையான அளவு பனிப்பாறையாகவும் நிலத்தடி நீராகவும் உள்ளது. புவியின் அடுக்குகளில் நிலத்தடி நீரும் ஒரு அடுக்காகக் காணப்படுகிறது. புவியின் மேற்பரப்பில் சில பகுதிகளில் தங்கு தடையின்றி ஓடும் நன்னீருக்கு ஆர்ட்டீசியன் நீரூற்றுகள் அல்லது ஓடைகள் என்று பெயர். ஆறுகள் மிக அதிக அளவில் நீரினை ஏரிகளுக்கும் குளங்களுக்கும் கொண்டு செல்கிறது. ஈர நிலங்கள் மற்றும் சதுப்பு நிலங்கள் ஆகியவை இந் நீர்ப் பயணத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

8.2. கழிவுநீர்

குடியிருப்பு பகுதிகளில் இருந்தும், நிறுவனங்களில் இருந்தும், வணிக மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் இருந்தும் வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவுநீர் ஆகும். இதில் வீட்டுக் கழிவுகளான கழிப்பறை, குளியலறை, சமையலறை ஆகியவற்றில் இருந்து குழாய் களின் வழியாக வெளியேற்றப்படும் நீரும் அடங்கும்.

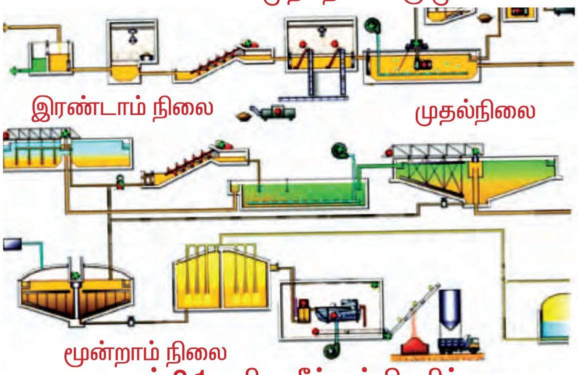
8.3. கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு

கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு அவை உண்டாகும் இடத்திலேயே மூடிய நிலையில் செய்தல் வேண்டும். (எ.கா. மலக்கழிவு நீர்த் தொட்டி, உயிர் வடிகட்டி, காற்றுள்ள சூழலில் சுத்திகரிப்பு.) கழிவு நீர் சேகரிக்கப்பட்டு குழாய்கள் வழியாக நகராட்சி சுத்திகரிப்பு நிலையத்திற்குக் கொண்டு செல்லுதல்

வேண்டும். (கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு படம் 8.1. ஐப் பார்க்கவும்) கழிவு நீர் சேகரிப்பு மற்றும் சுத்திகரிப்பு என்பது ஊராட்சி, மாநிலம் மற்றும் மத்திய அரசுகளின் நிபந்தனைகள் மற்றும் தர நிர்ணயத்துக்கு உட்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர் சுத்திகரிப்புக்குச் சிறப்பான வழிமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

வழக்கத்தில் உள்ள கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1) முதல் நிலை, 2) இரண்டாம் நிலை 3) மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்புகள்.



படம் 8.1 கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு

முதல் நிலை சுத்திகரிப்பு

முதல் நிலை சுத்திகரிப்பில் கழிவு நீரை தற்காலிக கழிவு நீர் தேக்கிகளில் தேக்கி வைக்க வேண்டும் அதில் கடின திடப் பொருட்கள் யாவும் அடியில் படிந்தும், எண்ணெய், உயவு எண்ணெய் மற்றும் எளிய திடப்பொருட்கள் ஆகியவை மேற்பரப்பில் மிதக்கும். அடியில் படிந்த மற்றும் மிதக்கும் பொருட்கள் நீக்கப்பட்டு எஞ்சிய திரவத்தை இரண்டாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பிற்குச் செலுத்த வேண்டும் அல்லது அப்படியே வெளியேற்றலாம்.

இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு

இந்நிலையில் கரைந்த மற்றும் நீரின் உள்ளே மிதக்கும் நிலையில் உள்ள உயிர்ப் பொருட்கள் நீக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் நீர் மற்றும் நீரில் உருவான நுண் கிருமிகளைத் தக்க சூழலில் நீக்குவது ஆகும். இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்களைத் தனிப்படுத்தக் கூடிய நிகழ்ச்சி நீரை வெளியேற்றும் முன்போ அல்லது அடுத்த நிலையான மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பிற்கு முன்னரே செய்தல் வேண்டும்.

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு என்பது வேதிமுறையிலோ அல்லது வடிகட்டுதல் முறையிலோ,முன்னர்இரண்டுநிலைகளுக்குப் பிறகு செய்வது ஆகும். சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரானது சில சமயங்களில் வேதிமுறையில் அல்லது இயற்பியல் முறையிலோ தூய்மைப்படுத்தப்பட வேண்டும். (எ.கா. திட்டுக்கள் மற்றும் நுண்ணிய வடிகட்டிகள்) மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்புக்கு பின்னர் ஓடை, ஆறு, வளைகுடாக்கள், திட்டுக்கள் அல்லது ஈர நிலங்கள் ஆகியவற்றில் வெளிவிடுவதற்கு முன் இந்நீரானது, கோல்ப் புல் வெளிக்குப் பாய்ச்சுதல், புல் வெளிகள் மற்றும் பூங்காக்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் போதுமான அளவு சுத்திகிரிக்கப்பட்ட நீரை நாம் நிலத்தடி நீர் சேமிப்பிற்கும் மற்றும் விவசாயப் பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

செயல் 8.1

- உங்களது வாழிடப் பகுதியில் கழிவு நீர் எவ்வாறு கையாளப்படுகிறது என அறிக.
- சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவு நீர், வாழிட நன்னீரை மாசுபடுத்துவதை தடுக்க வழி முறைகள் ஏதேனும் உள்ளதா என அறிக.
- உங்கள் பகுதி தொழிற்சாலைகள் கழிவு நீரை எவ்வாறு கையாள்கிறது என அறிக.
- நீங்கள் வாழும் பகுதியில் உள்ள மண் மற்றும் நீர் ஆகியவை கழிவுகளால் மாசுபடாமல் இருக்க ஏதேனும் வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்ற னவா என்பதை உறுதி செய்க.

கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பில் உயிரிய தீர்வு

கழிவுப்பொருட்களை நுண்ணுயிரிகள், பூஞ்சைகள் மற்றும் அவற்றின் நொதிகளைப் பயன்படுத்தி சுத்திகரிக்கும் எந்த ஒரு முறைக்கும்கழிவுநீர்சுத்திகரிப்பில்உயிரியதீர்வு என்று பெயர். நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருட்கள் மிக அதிக அளவில் உள்ள மாசடைந்த பகுதிகளில் கழிவு நீரையும், கட்டிடங்களின் சுவர்களையும், நினைவிடங்களின் சுவர் மேற்பரப்பையும், நன்னீரையும் சுத்திகரிக்க நைட்ரோசோமோனாஸ் யூரோப்பியே என்ற பாக்ட்டிரியா பயன்படுகிறது.

8.4. வீடுகளில் கழிவு நீர் மேலாண்மை முறைகள்

குடியிருப்புகளில் கழிவறைகள், குளியலறைகள் சமையலறை மற்றும் இதர பகுதிகளில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவு நீர் எனப்படும்.

பொதுவாக வீட்டுக் கழிவு நீரைப் பழுப்பு நீர் என்றும் கருப்பு நீர் என்றும் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். பழுப்பு நீரைத் தாவரங்களுக்கும் மற்றும் கழிவறையைச் சுத்திகரிக்க மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

கழிவு நீர்

வீட்டுக் கழிவு நீர் என்பது கழிவறையில் பயன்படுத்தி வெளியேறும் நீரைத் தவிர மற்ற அனைத்து வகையான வீட்டு உபயோகத் திற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் நீர், கழிவு நீர் எனப்படும். இந்நீரினை நாம் பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுத்தலாம்.

- வீட்டுத் தோட்டம் மற்றும் வீட்டின் புறத்தே உள்ள தாவரங்களுக்குப் பாய்ச்சப் பயன்படுத்தலாம்.
- கழிவுகளை வடிகட்டி வெளியேற்றவும் பயன்படுத்தலாம்.
- விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

வீட்டுக் கழிவு நீர் சுழற்சியினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

- அதிக அளவு நன்னீர் பயன்படுத்துதலைக் குறைக்கலாம்.
- கழிவு நீர் தொட்டிகளில் ஏற்படும் கறைகளைப் போக்கலாம்.
- நிலத்தடி நீரின் அளவை உயர்த்தலாம்.
- தாவரங்கள் வளர்தலை ஊக்கப்படுத்தலாம்.

8.5. துப்புரவு மற்றும் நோய்கள்

நீர்க் கிடைக்கப் பெறுதல், துப்புரவு மற்றும் உடல் நலம் ஆகியவை ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையவை, தூய்மையின்மை, பற்றாக்குறையான சுத்தமான நீர் மற்றும் துப்புரவு வசதிகள் இன்மை ஆகியவைகளின் காரணமாக ஒவ்வொரு வருடமும் லட்சக்கணக்கான ஏழை மக்கள் தடுக்கக்கூடிய நோய்களினால் இறக்கின்றனர்.

மனிதன் மற்றும் வேதியியல் தொழிற்சாலைக் கழிவு நீர்களால், நீர் மாசு அடைந்து, அதை உட்கொள்வதாலும், தொடுவதாலும் பல்வேறு வகையான தொற்று நோய்கள் உண்டாகின்றன.

நீரினால் பரவக் கூடிய நோய்கள்

மனிதன், விலங்குக் கழிவுகள் மற்றும் சிறுநீர் கலந்த நீரில் தொற்றுத் தன்மை வாய்ந்த பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸ்கள் காணப்படுகின்றன. இந்நீரைப் பருகுவதால் காலரா, டைபாய்டு, சீதபேதி மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு ஆகிய நோய்கள் உண்டாகின்றன.

நீரை முறையாக பயன்படுத்தாததால் உண்டாகும் நோய்கள்

சுய தூய்மையின்மைக் காரணமாகவும் தொற்றுத் தன்மை வாய்ந்த நீரினால் தோல் மற்றும் கண் ஆகியவற்றை கழுவுவதால் ஏற்படும் நோய்கள் நீரை சரிவரப்

பயன்படுத்தாததால் உண்டாகும் நோய்கள் எனப்படும். எ.கா. சொறி, சிரங்கு, பார்வை இழப்பு, உண்ணி நோய்கள், பேன் மற்றும் சிலந்திப் பூச்சிகளால் உண்டாகும் நோய்கள்.

நீரடிப்படை நோய்கள்

இந்நோய்கள் நீரில் வாழக் கூடிய இடைநிலை உயிரினங்களில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணிகளால் உண்டாகின்றன. கினியா புழு, இரத்தப் புழு மற்றும் வளைத்தசைப் புழுக்களால் உண்டாகும் நோய்கள் இதில் அடங்கும்.

நீர்த் தொடர்பு நோய்கள்

நீரில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் பூச்சிகளால் உண்டாகும் நோய்கள் நீர் தொடர்பு நோய்கள் எனப்படும். இதில் டெங்கு, யானைக்கால் நோய், மலேரியா, உருளைப்புழுக்களால் ஏற்படும் பார்வை குறைபாடு நோய் (ஆங்கோசெர்சியாஸிஸ்), தூக்க வியாதி, மஞ்சள் காய்ச்சல் போன்றவை அடங்கும்.

செயல் 8.2

- கழிவறைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னும் பின்னும் கைகளைச் சுத்தமாக கழுவுதலைப் பழக்கத்தில் கொள்ள வேண்டும்.
- உணவு மற்றும் நீர்க் கலன்கள் எப்பொழுதும் சுத்தமாகவும், பயன்படுத்தும்போது மூடியும் வைத்திருக்கவேண்டும்.
- வெள்ளம் மற்றும் இயற்கைச் சீற்றங்கள் ஏற்படும்போது நீரைக் கொதிக்க வைத்துப் பின்னரே பருக வேண்டும்.
- தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் சேருமிடங் களில் மற்றும் மாசுப்பட்ட நீர் உள்ள இடங்களில் குடியிருக்கும் மக்கள் நிலத்தடி நீரைப் பயன்படுத்தும்போது எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

- மாசு அடைந்த நீரைப் பருகுவதால், நீரின் மூலம்பரவும் நோய்களான மஞ்சள் காமாலை, டைஃபாய்டு, காலரா, சீதபேதி, வயிற்றுப்போக்கு போன்ற நோய்கள் உண்டாகின்றன.
- தன் தூய்மைக்குப் போதுமான அளவு நீர் கிடைக்காததால் தோல் மற்றும் கண் சம்பந்தமான நோய்கள் வெகு எளிதில் பரவும்.
- முறையற்ற குடிநீர் வழங்கும் திட்டங்களின் காரணமாக நீர் அடிப்படை நோய்கள் மற்றும் நீர் தொடர்புடைய நோய்கள் உண்டாகின்றன. இவை கொசுக்கள் மற்றும் நத்தைகள் வாழ்வதற்கான ஏற்ற இடத்தை உருவாக்குகிறது. இவைகள் மலேரியா, இரத்தப்புழு நோய் (ஸிஸ்டோமியாஸிஸ்), யானைக்கால் நோய், மூளைக்காய்ச்சல் போன்ற நோய்கள் பரவக் காரணமாக உள்ள ஒட்டுண்ணிகளுக்குத் தொடர்பை ஏற்படுத்துபவையாக உள்ளன.
- குடிநீர் அதிக அளவு சில வேதிப் பொருட்களை (ஆர்செனிக் மற்றும் நைட்ரேட்கள்) கொண்டிருப்பதால் சில அபாயகரமான நோய்கள் உண்டாகும்.
- நீர் பற்றாக்குறை காரணமாக, துப்புரவு மற்றும் தூய்மை பாதிக்கப்பட்டு வளரும் நாடுகளில், நோய்கள் மற்றும் இறப்புகள் ஏற்படக் காரணமாக உள்ளன.
- ஊட்டச் சத்து இல்லாத உணவுக்கு அடுத்தபடியாக உலகில் நோய்கள் உண்டாவதற்கு இரண்டாவது மிக முக்கியக் காரணம் சுத்தமான குடிநீர் இன்மை மற்றும் துப்புரவின்மையே ஆகும்.
- வருடத்திற்கு தோராயமாக 4 பில்லியன் மக்கள் வயிற்றுப் போக்கினால் பாதிக்கப்பட்டு 1.5 பில்லியன் மக்கள் இறக்கிறார்கள். அவர்களில் பெரும்பாலானோர் 5 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகள் ஆவர்.

- வளரும் நாடுகளில் உள்ள 10 சதவிகித மக்கள் குடற்புழுக்களால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். இதன் காரணமாக சத்துப்பற்றாக்குறை, ரத்தச் சோகை, வளர்ச்சிக் குன்றுதல் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.
- 300 பில்லியன் மக்கள் மலேரியாவால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள்.

8.6. கழிவு நீர் வெளியேற்றுதலின் மாற்று வழிகள்

நாம் பயிர் செய்யும்போது பயிர்களுக்குத் தனிமங்களும், நீரும் தேவைப்படுகின்றன. கழிவு நீரில் நீர், தனிமங்கள், தாதுப்பொருட்கள் காணப்படுவதால் விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாறாக இதை சுத்தப்படுத்துவது மிகுந்த செலவினைத் தரும். இவ்வாறு விவசாயத்திற்கு கழிவு நீரைப் பயன்படுத்தும்பொழுது குடிநீருக்கு தரம் வாய்ந்த நீர் அதிக அளவில் கிடைக்க வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. கழிவு நீரானது நல்ல உரமாகப் பயன்படுவதால் வேதி உரங்களின் தேவைகளைக்குறைக்கலாம்.இதனால் விலை, ஆற்றல், செலவினம் மற்றும் தொழிற்சாலை மாசு ஆகியவற்றைக் குறைக்கலாம். கழிவு நீரை மீன் பண்ணைகளுக்கு அல்லது நீர் உயிரி வளர்ப்பிற்கு பொதுவாகப் பயன்படுத்தலாம்.

8.7. பொது இடங்களில் துப்புரவு

மக்கள் அதிகமாக கூடும் இடங்களான பேருந்து நிலையம் அல்லது பள்ளிக் கூடம் குறிப்பாக, அவ்விடங்களில் மக்கள் உணவு உண்ணக் கூடிய இடங்களாக இருப்பதினால் காலரா, மஞ்சள் காமாலை, டைஃபாய்டு, வயிற்றுப் போக்கு ஆகிய நோய்கள் உண்டாவதற்கு முக்கிய காரணமாக அமைகின்றன.

மக்களின் எண்ணிக்கை, அப்பகுதியில் மக்கள் செலவிடும் நேரம், மக்களின் செயல்கள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பொது இடங்களின் தன்மை மாறுபடுகிறது. எனினும் அனைத்துப் பொது இடங்களுக்கும் போதுமான அளவு துப்புரவு மற்றும் தூய்மை வசதிகள் தேவைப்படுகின்றன.

பொது இடங்களின் துப்புரவுக்கான அடிப்படை விதிமுறைகள்

1. போதுமான அளவு கழிப்பறை வசதிகள் இருத்தல் வேண்டும்.
2. ஆண்கள் மற்றும் பெண்களுக்கு தனித்தனி கழிவறைகள் இருத்தல் வேண்டும்.
3. ஆண்கள் கழிப்பறையில் சிறுநீர் கழிப்பதற்கும், மலம் கழிப்பதற்கும் தன்னித்தனி பிரிவுகள் அமைத்தல் வேண்டும். பெண்கள் கழிப்பறையில் மலக் கழிப்பறைப் பிரிவு மட்டும் போதுமானது.
4. தூய நீரில் கை அலம்பும் இட வசதி இருத்தல் வேண்டும்.
5. கை கழுவுவதற்கும் தன் தூய்மைக்கும், கழிவறையை சுத்தப்படுத்துவதற்கும் சுத்தமான நீர் வசதி தேவை.

8.8. ஆற்றல் மேலாண்மை

ஆற்றல் மேலாண்மை என்றால் என்ன ?

ஆற்றல் மேலாண்மை என்ற சொல் பல பொருள்களைத் தந்தாலும் இங்கு வணிகம், பொதுத்துறை, அரசுத்துறை மற்றும் வீடுகளில் ஆற்றல் சேமிப்பைக் குறிப்பதாகும்.

ஆற்றல் சேமிப்பு முறைகள்

ஆற்றல் மேலாண்மை என்பது மக்கள் வாழும் வீடுகளிலும் மற்றும் நிறுவனங்களிலும் ஆற்றல் சேமிப்பைக் கண்காணிப்பது மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் நிகழ்வு ஆகும்.

8.8.1. ஆற்றல் கணக்கீடு

ஆற்றல் கணக்கீடு என்பது கட்டடங்களில் ஆற்றல் சேமிப்பை ஆய்வு செய்து அளவீடு செய்து ஆராயும் முறையாகும். இது ஆற்றல் உள்ளீட்டு அளவை, வெளியீடு ஆற்றல் அளவு எவ்வகையிலும் பாதிக்காமல் குறைக்கிறது.

வீடுகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு

வீடுகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு, வீடுகளில் உள்ள கருவிகள் மூலமாகவும் காற்று கதவுத் திரை மற்றும் அகச் சிவப்பு விளக்குகள் பயன்படுத்துதல், அறைகளின் வெப்ப மற்றும் குளிர் சூழ்நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்தி சேமிப்பை மேம்படுத்தும் வழிமுறைகளைக் குறிக்கும்.

வீடுகளில் சுவர்கள், மேற்கூரை, தரை அமைப்பு, கதவுகள், இயற்கை வெளிச்சம் போன்றவற்றின் மூலமும் ஆற்றலைக் கணக்கிடலாம். இவற்றின் மூலம் கட்டடத்தின் ஒட்டுமொத்த வெப்ப செயல்பாட்டை உயர்த்த முடியும். இக் கணக்கீடு மூலம் செயல்திறன் இயற்பியல் தன்மை, எந்திரவியல் செயல்பாடுகள் வழியாக வெப்பம், காற்றோட்டம், காற்று குளிரூட்டு சாதனம் மற்றும் வெப்பப்படுத்தும் கருவி போன்றவைகளின் செயல் திறனை அறிய இயலும்.

வீட்டின் ஆற்றல் கணக்கீடு, வெப்ப அளவு ஆற்றல், அப்பகுதியின் தட்ப வெப்ப நிலை போன்றவைகளாலும், கூரை அமைப்பு, சூரிய ஒளிபடும் திசைகளையும் பொருத்துள்ளது. இவைகளை ஒரு குறிப்பிட்ட கால நிர்ணயம் கொண்டு கணக்கிடலாம். இல்லத்தின் மின்சாரப் பயன்பாடு, இயற்கை வாயு, எரி எண்ணெய் பயன்பாடு போன்றவற்றை ஓராண்டு அல்லது ஈராண்டு கால நிர்ணயித்தில் கணக்கிடலாம்.

செயல் 8.3

1. வெப்பமான நாளில் உங்கள் வகுப்பு வெப்ப நிலையும், வேப்ப மர நிழலின் வெப்ப நிலையையும், வெப்ப மானியைக் கொண்டு கணக்கிடுக.

2. டங்ஸ்டன் இழை மின்விளக்கு மற்றும் சிறிய ஒளிரும் விளக்குக் கொண்டு மின் பயன்பாட்டை ஒப்பிடுக.

இந்த விவரங்கள் சரியாக இருந்தால் வீட்டின் ஆற்றல் கணக்கீடு துல்லியமாக இருக்கும்.

இல்லத்தின் ஆற்றல் கணக்கீடு மூலம் செலவு குறைத்தல், கட்டிடங்களில் தரம் மற்றும் வசதிகளை மேம்படுத்தும் வழிமுறைகளை ஆராய்தல் போன்றவைகளை செய்யலாம். மேலும் வீட்டின் ஆற்றல் திறனை மேம்படுத்தியமைக்காக மத்திய அரசின் மானியங்களைப் பெறலாம்.

பள்ளிகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு

ஆற்றல் கணக்கீட்டின் செயல்பாடானது ஆற்றல் பயன்பாட்டை பாதிக்கும் பல்வேறு வழிகளையும், ஆற்றல் பயன்பாட்டை குறைக்கும் பல வழிகளை அடையாளம் கண்டறிதலும் ஆகும்.

இதன் மூலம் சேமிக்கப்படும் தொகை பள்ளி செயல்திட்டத்திற்குப் பயன்படுவது போல புவியின் ஆற்றல் சேமிப்பு மற்றும் ஆற்றலுக்கான மூலங்களைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துவதால், புவி மாசடைவதைக் குறைக்கலாம். இவ்வகையில் பள்ளிகளில் ஆற்றலை மேம்படுத்தி குறைவான ஆற்றல் பயன்படுத்த இயலும். எடுத்துக்காட்டாக ஆற்றலை ஒன்றுக்கு பதிலாக மற்றதைப் பயன்படுத்துவதாகும். சிறிய ஒளிரும் விளக்குகளை (CFL), வெப்பத்தால் ஒளிரும் விளக்குகளுக்குப் பதிலாக பயன்படுத்துவதால் ஆண்டுக்கு 6000 மெகா வாட் மின்சக்தி சேமிக்க முடியும்.

மேலும் உங்கள் பள்ளிகளில் நீர் ஒழுகுதலை சரிசெய்தல், நீரின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல் (முக்கியமாக வெந்நீர்) மற்றும் மேம்படுத்தப்பட்ட திறன்மிகு நீர் இரைப்பு சாதனம் பயன்படுத்ததல் மூலம் ஆற்றலை சேமித்து, பணத்தையும் சேமிக்க உங்களது பள்ளிக்கு நீங்கள் உதவலாம்.

மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலமும் ஆற்றலைச் சேமிக்க இயலும். எ.கா. சமையல் அறையில் பால் உறைகளையும் அல்லது அச்சக அறையில் கழிவாக வெளியேறும் அச்சு

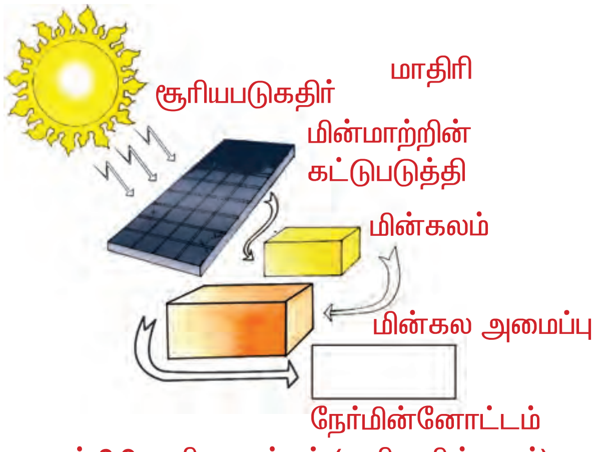
மை குப்பிகளையும் மறு சுழற்சி முறையில் பயன்படுத்தலாம். இம்முறையில் சூழ்நிலை மேம்படுத்துதலையும், சேமிப்பையும் செய்ய இயலும்.

8.8.2. மரபு சார்வளங்கள் (சூரிய ஆற்றல், ஹைட்ரஜன், காற்று)

இயற்கை வளங்கள் என்பது புதுப்பிக்கத்தக்க வளமாகும். இவ்வளம் இயற்கை முறைகளில் மனிதன் நுகரும் வேகத்தைவிட புதுப்பிக்கத் தக்கதாக இருக்க வேண்டும். சூரியக் கதிர் வீச்சு, ஹைட்ரஜன், காற்று மற்றும் நீரின் மூலம் மின்சாரம் ஆகியவை என்றுமே தீர்ந்துவிடாத கிடைக்கக் கூடிய ஆற்றல் வளங்களாகும்.

சூரிய ஆற்றல்

சூரிய ஆற்றல் என்பது நேரடியாக சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஆற்றல். அணு ஆற்றலோடு பூமிக்கு ஆதாரமாக மிக அதிக அளவில் கிடைக்கும் ஆற்றல் சூரிய ஆற்றல் ஆகும். மிக வேகமாக மாற்று ஆற்றலை வருடத்திற்கு 50 விழுக்காடு அளவில் உருவாக்குவது ஒளி மின்கலம் ஆகும். இது சூரிய ஆற்றலை நேரடியாக மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. மனிதர்கள் தற்பொழுது பயன்படுத்தும் ஆற்றலை விட வருடத்திற்கு 10 ஆயிரம் மடங்கு ஆற்றலைச் சூரியன் வெளியிடுகிறது.



படம் 8.2 சூரிய ஆற்றல் (சூரிய மின்கலம்)

செயல் 8.4

சூரிய அடுப்பு அல்லது சூரிய நீர் சூடேற்றியின் அமைப்பு மற்றும் பணி செய்யும் விதத்தை அறிந்துக்கொள்க. குறிப்பாக எவ்வாறு அதிக அளவு வெப்பத்தை உறிஞ்சுகிறது என்பதை உறுதி செய்க.

- சூரிய அடுப்பு அல்லது சூரிய நீர் சூடேற்றி ஒன்றினை குறைந்த விலையுள்ள பொருட்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்குக. அவற்றில் இருந்து எந்த அளவு வெப்பநிலையைப் பெறுகிறீர்கள் என்பதைக் கவனிக்க.
- சூரிய அடுப்பு மற்றும் சூரிய நீர் சூடேற்றியைப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் நன்மைகளையும், வரையறைகளையும் நண்பர்களோடு கலந்துரையாடுக.

ஹைட்ரஜன்

ஹைட்ரஜன் என்பது ஒரு நல்ல மாற்று எரிபொருளுக்கான நல்ல வழியாகும். இதனை ஏராளமான அளவிற்குக் கைத்தொழில் நுட்பத்துடன் உருவாக்கலாம். ஹைட்ரஜன் மனித சமுதாயத்திற்குத் தேவையான அனைத்து ஆற்றல் தேவைகளையும், மின் உற்பத்தி உட்பட பெட்ரோல் எரி பொருட்களைக் காட்டிலும் பொருளாதார ரீதியாகவும், மாசுபடாத சூழ்நிலையை உருவாக்கும் வகையிலும் பயன்படுகிறது. மேலும் நச்சுத் தன்மையற்ற, கையாளுவதற்கும், வினியோகிப்பதற்கும் பாதுகாப்பான ஒரு எரிபொருள் ஹைட்ரஜன். மிக அதிக நிறைகொண்ட ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கிறது. ஓரலகு எடை கொண்ட ஹைட்ரஜன், பெட்ரோலியப் பொருட்களின் எரிதல் வெப்பத்தைக் காட்டிலும் 2.5 மடங்கு அதிகமாகவும், எத்தனாலை விட 4.5 மடங்கு அதிகமாகவும், மெத்தனாலை விட 6 மடங்கு

அதிகமாகவும் ஆற்றலை அளிக்கிறது. இதன் வெப்ப இயக்க ஆற்றல் மாற்றும் திறன் (30–35%) பெட்ரோலை (கேஸோலின்) விட (20 – 25%) அதிகமாக உள்ளது.

காற்று ஆற்றல்

காற்று ஆற்றல், சூரியனில் இருந்து பூமியின் மீது படும் தொடர்ச்சியற்ற வெப்பத்தின் காரணமாக உருவாகிறது. பெரும்பாலான தற்காலக் காற்று ஆற்றலானது சுழலும் தகடுகள் சுழற்சியின் காரணமாக மின் இயற்றியின் மூலம் மின் ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. காற்றாலைகளின் மூலம் பெறப்படும் ஆற்றல் (மிகப் பழமையான தொழில்நுட்பம்) எந்திர ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு தானியங்களை அரைப்பதற்கும், நீரை மேலேற்றுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம்.8.3 காற்றாலைகள்

8.8.3. மரபு சாரா வளங்கள் : (கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு)

மரபு சாரா வளங்கள் என்பது, திரும்பப் பெற முடியாத இயற்கை வளங்கள் ஆகும். இதனுடைய நுகர்வு என்பது தொடர்ச்சியானது. இந்த வளம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் இயற்கையில் கிடைப்பதைவிட இவ்வாற்றல் ஆனது மிக வேகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. புதை படிவ எரிபொருள்கள் (நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு) மற்றும் அணுக்கரு ஆற்றல் (யுரேனியம்) ஆகியவை எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும்.

புதைபடிவ எரிபொருட்கள்

புதைபடிவ எரிபொருட்கள் என்பது பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமிக்குள் சிதைவடைந்து புதைந்து கிடந்த உயிர்ப் பொருட்களிலிருந்து பெறப்பட்ட ஆற்றல் நிறைந்த எரியக் கூடிய கரிமப் பொருட்கள் அல்லது கரிம சேர்மங்கள் ஆகும்.

படம். 8.4 நிலக்கரி வெட்டி எடுத்தல்

நிலக்கரி

இது தாவரங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட ஒரு கருமையான கரிம தாதுப் பொருள். தனிமக் கார்பன், கார்பன் சேர்மங்கள் மற்றும் ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கந்தகம் ஆகியவற்றைக் கொண்ட சிக்கலான வேதிக் கலவையாகும்.

பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் என்பது கருமையான, வழவழப்பான துர்நாற்றமுடைய திரவப் பொருள். இது திட, திரவ, வாயு நிலையில் உள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஆகும். இது சிறிதளவு உப்புத் துகள்கள், பாறைத் துகள்கள் மற்றும் நீரினைக் கொண்டுள்ளது.

இயற்கை வாயு

இயற்கை வாயு என்பது 90 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமான மீத்தேனும் சிறிதளவு ஈத்தேனும் மற்றும் புரோப்பேனும்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

டென்மார்க் 'காற்றுகளின் நாடு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்நாட்டின் மின் தேவையில் 25 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமான மின்சாரம் காற்றலைகளின் மூலமாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. காற்றலைகளின் மூலம் பெறப்படும் மொத்த மின் உற்பத்தியில் ஜெர்மனி முதன்மை இடத்திலும், இந்தியா ஐந்தாவது இடத்திலும் உள்ளது. இந்தியாவில் உள்ள முழுமையான காற்றுத்திறனை பயன்படுத்தினால் சுமார் 45000 மெகாவாட் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்ய முடியும் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. தமிழ்நாட்டில் கன்னியாகுமரிக்கு அருகாமையில் 380 மெகாவாட் மின் சக்தி உற்பத்தி செய்யக்கூடிய மிகப் பெரிய காற்றாலைப் பண்ணை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

கொண்ட ஒரு கூட்டுப் பொருள். இது புதைபடிவ எரிபொருட்களோடு நிலக்கரி படுகைகளின் மீது மீத்தேன் பொருட்களாகக் காணப்படுகிறது. இது சதுப்பு நிலங்களில் மற்றும் நிலப்பரப்பில் வாழும் மீத்தேனைக் கொண்ட உயிரினங்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படுகிறது. இது குறிப்பாக உரங்கள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படும் முக்கிய எரிபொருள். மேலும் இது ஒரு பசுமையக வாயு ஆகும்.

இயற்கை வாயுவை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்கு முன் மீத்தேனைத் தவிர ஏனைய பொருட்கள் அனைத்தையும் நீக்குவதற்கென செயல்முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இச் செயல் முறையின்போது ஈத்தேன், புரோப்பேன், பியூட்டேன், பென்டேன், அதிக மூலக்கூறு எடையுள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்கள், தனிம கந்தகம், கரியமில வாயு, நீராவி சில சமயங்களில் ஹீலியம் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆகியவை உபபொருட்களாக வெளிவருகின்றன.

செயல் 8.5

- கீழ்கண்ட இரண்டு பிரச்சினைகளை உங்களுடைய வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.
- தற்போது உள்ள நிலக்கரி 200 ஆண்டுகளுக்கு மட்டுமே போதுமானதாக உள்ளது. இந்த வகையில் நிலக்கரி குறைவு கவலை அளிக்கக் கூடியதாக உள்ளதா ? இல்லையா ?
- சூரிய ஆற்றல் 500 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னால் குறைந்து விடும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இக்குறைவு கவலை அளிக்கக் கூடியதாக உள்ளதா ? இல்லையா ?
- மேற்கண்ட விவாதத்தின் இறுதியில் எந்த ஆற்றல்
- தீர்ந்து விடக்கூடியது.
- தீராமல் தொடர்ந்து இருக்கக் கூடியது.
- திரும்பப் பெற முடிவது
- திரும்பப் பெற முடியாதது ஒவ்வொன்றிற்கும் காரணம் கண்டறிக.

இயற்கை வாயுவைக் குறிப்பாக மற்ற ஆற்றல் வளங்களான எண்ணெய் மற்றும் நிலக்கரியோடு ஒப்பிடும்போது பேச்சுவழக்கில் சாதாரண வாயு என அழைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

மின் உற்பத்தி

வாயுச் சுழலிகள் மற்றும் நீராவிச் சுழலிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி இயற்கை வாயுவிலிருந்து அதிக மின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பெரும்பாலான மின் சக்தி சேமிக்கும் நிலையங்களிலும், மின் உற்பத்தி எந்திரங்களிலும் இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

வீட்டு உபயோகங்கள்

வீடுகளுக்கு விநியோகிக்கும் இயற்கை வாயு பல்வேறு பணிகளுக்கு பயன் படுத்தப்படுகிறது. சமையல் பணிகளுக்காக அடுப்புகளில் பயன்படுகிறது. இயற்கை வாயு சூடேற்றி துணிகளை உலர்த்தப் பயன்படுகிறது. பொதுவாக சூடேற்று வதற்கும், குளிர்விப்பதற்கும் இயற்கை வாயு பயன்படுத்தப்படுகிறது. வீடுகள் மற்றும் கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கொதிகலன்கள், உலைகள் மற்றும் நீர் சூடேற்றிகள் ஆகியவற்றிற்கு இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது. அம்மோனியா உற்பத்தியிலும், உரங்கள் தயாரிப்பதிலும் இயற்கை வாயு பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது.

மற்றவை

இழைகள், கண்ணாடி, நெகிழி, வண்ணப் பூச்சு மற்றும் இதர பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

மனிதனின் ஆற்றல் தேவை எப்போதும் அதிகரித்து கொண்டே வருவதால், மனிதன் புதைபடிவ எரிபொருட்களை அதிகப்படியாக பயன்படுத்துவதால் கேடுவிளைவிக்கக்கூடிய சில பொருட்கள் காற்றுடன் கலந்து மாசடையச் செய்கின்றன.

8.8.4. உயிரி எரிபொருட்கள் – உற்பத்தியும் பயன்பாடும்

பரவலாகக் காணக்கூடிய எரிபொருட்களில் உயிரி எரிபொருட்கள் முக்கியமானவை ஆகும். இவைகள் உயிர் திரள்களிலிருந்து சில வழிகளில் பெறப்படுகிறது. இவற்றுள் திடநிலை, திரவ நிலை எரிபொருட்கள், வாயு நிலை எரிபொருட்கள் மற்றும் பல உயிரி வாயுக்களும் அடங்கும். அறிவியல் ரீதியாக அனைவரது கவனமும் உயிரி எரிபொருட்கள் மீது சார்ந்துள்ளது. இதற்குக் காரணம் எண்ணெய் விலையேற்றம், ஆற்றல் சேமிப்பின் அவசியம், புதை படிவ எரிபொருட்களிலிருந்து அதிக அளவில் வெளியாகும் பசுமையக வாயுக்கள் போன்றவையாகும்.

போக்குவரத்து வாகனங்களில் பயன்படுத்தும் எரிபொருட்கள்

1. பயோ–ஆல்கஹால் (உயிரி எரி சாராயம்)
2. பசுமை டீசல்.
3. பயோ–டீசல் (உயிரி டீசல்)
4. தாவர எண்ணெய்கள்
5. பயோ–ஈத்தர் (உயிரி–ஈத்தர்)
6. உயிரி–வாயு (Bio-gas)

பயோ ஆல்கஹால் (உயிரி எரிசாராயம்)

பயோ எத்தனால் தாவரங்களின் சர்க்கரைப் பொருட்களை நொதிக்கச் செய்து உயிரி எரிசாராயம் தயாரிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் சர்க்கரை மற்றும் மாவுப் பொருட்களை தரும் பயிர்கள் இதற்குப் பயன்படுகிறது. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் காரணமாக தற்போது செல்லுலோஸ் உயிரிய கூட்டுப்பொருள் கொண்ட மரங்கள் மற்றும் புற்களை பயன்படுத்தி உயிரி எரிசாராயம் தயாரிக்கப்படுகிறது. தூய்மையான உயிரி எரிசாராயம் வாகனங்களுக்கு எரி பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரேசில் நாட்டிலும், அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் இது பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரி–டீசல் (பயோ–டீசல்)

தாவர எண்ணெய் மற்றும் விலங்குகளின் கொழுப்பிலிருந்து உயிரி–டீசல் பெறப்படுகிறது. இவை தூய நிலையில் வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

உயிரி வாயு

கரிமப் பொருட்கள் காற்றில்லா சிதைவு மூலம், காற்றில்லா சுவாசிகளான பாக்ட்டீரியாக்கள் மூலம் உயிரி வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது உயிரிய

சிதைவுக்கு உள்ளாகும் கழிவுப் பொருட்களை பயன்படுத்தியோ அல்லது தாவரங்களை காற்றில்லா சிதைவுக்கு உட்படுத்தியோ உயிரி வாயுவைத் தயாரிக்கலாம். இந்த வினையில் கிடைக்கும் திட உபப்பொருள் உயிரி எரிபொருளாகவோ அல்லது உயிரி உரமாகவோ பயன்படுத்தலாம்.

8.8.5. ஆற்றல் மேலாண்மை – நம் பங்கு

ஆற்றல் மேலாண்மை என்பது சுற்றுப்புறத்திற்கு எவ்வித மாசுபாட்டையும் ஏற்படுத்தாத வகையில் எதிர்கால தேவைக்காக வளங்களைப் பாதுகாப்பதோடு குறைவான ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் வழிவகைகளையும் குறிப்பதாகும்.

இதனை அடைய ஆற்றலைச் சரியாகப் பயன்படுத்துவதோடு குறைவான ஆற்றலை உபயோகிக்க வேண்டும். ஆற்றலைச் சேமிப்பதினால் சுற்றுப்புறத் தூய்மை, நாட்டின் பாதுகாப்பு, தனி நபர் பாதுகாப்பு மற்றும் பொருளாதார வளர்ச்சி அதிகரிக்கிறது.

தனி நபர் மற்றும் பல்வேறு அமைப்புகள் ஆற்றலை நேரடியாக நுகர்வோராவர். இவர்கள் ஆற்றலை மிச்சப்படுத்தி அதற்கான செலவினத்தைக் குறைத்து பொருளாதார வளர்ச்சியை உயர்த்துகின்றனர். தொழில் மற்றும் வர்த்தக நிறுவனங்களில் சிறந்த வழிகளில் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி அதிகளவு லாபத்தை அடையலாம். ஆற்றல் கொள்கை (Energy Policy) யில் மின் ஆற்றல் சேமிப்பு என்பது முக்கியமான ஓர் அங்கமாகும்.

வீடுகளில் ஆற்றலை நம்மால் எவ்வாறு சேமிக்க முடியும் ?

விளக்கேற்றுதல்

1. விளக்குகள், பயன்பாட்டில் இல்லாத போது மின் இணைப்பினைத் துண்டித்தல்.
2. ஒளிரும் தன்மையை சரிவர பெற விளக்குகள் பொருந்தியிருக்கும் பகுதிகளைச் சுத்தம் செய்தல்.
3. தேவைப்படும் இடங்களுக்கு விளக்குகளைத் திருப்பி அமைத்தல்.
4. குழாய் மின் விளக்குகளைப் பயன்படுத்துதல்.
5. தாமிர கம்பி மின் அடைகளுக்குப் (சோக்) பதிலாக மின்னணு மின் அடைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

மின்விசிறிகள்

1. கூரை மின் விசிறிகளில் சாதாரண ஒழுங்குபடுத்திகளுக்கு (ரெகுலேட்டர்) பதிலாக மின்னணு ஒழுங்குபடுத்திகளை பயன்படுத்துதல்.
2. காற்று வெளியேற்றும் விசிறிகளை, கூரை மின் விசிறிகளுக்கு மேல் அமைத்தல்.

மின்சார இஸ்திரி பெட்டி

1. தானியங்கும் வெப்பக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகள் கொண்ட இஸ்திரி பெட்டிகளை வாங்குதல்.
2. சரியானநிலையில்ஒழுங்குபடுத்திகளை வைத்து இஸ்திரி செய்தல்.
3. அதிகளவு நீரைத் தெளித்து இஸ்திரி செய்யக் கூடாது.
4. ஈரமான துணிகளை ஒரு போதும் இஸ்திரி செய்யக் கூடாது.

வாயு அடுப்பு

1. வாயு அடுப்பில் சமைக்கும் போது சுவாலை அமைப்பை சரியான அளவில் அமைத்து திரவ எரிவாயுவைச் சேமித்தல்.
2. நீல நிற சுவாலையுடன் அடுப்பு எரியுமாயின் அது சரியாக செயல்படுகிறது என்பதை அறியலாம்.
3. மஞ்சள் நிற சுவாலையுடன் எரிந்தால் அடுப்பினைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
4. முடிந்த அளவு அழுத்த சமையற் கலன்களை உபயோகித்தல்.

5. சமைக்கும் பாத்திரங்களை மூடி வைத்து சமைத்தல்.
6. மின்சார கொதிகலன்களுக்கு பதிலாக சூரிய ஒளி கொதிகலன்களைப் பயன்படுத்துதல்.

மின்னணு சாதனங்கள்

1. தொலைக்காட்சி மற்றும் ஒலி சாதனங்களைப் பயன்படுத்தாதபோது மின்தொடர்பைத் தவிர்த்தல். அதாவது தேவையற்ற நேரங்களில் மின் தொடர்பைத் துண்டிக்கப்படாமலிக்கும்போது ஒரு சாதனத்திற்கு சுமார் 10 வாட் வரை மின்சார இழப்பு ஏற்படுகிறது.
2. மடிக் கணினி, செல்லிடப்பேசி, எண்ணியல் படக்கருவி போன்ற சாதனங்களை மின்னேற்றம் செய்யும்போது, போதுமான நிலையில் மின் தொடர்பைத் துண்டிப்பதன் மூலம் மின் சக்தியைச் சேமிக்கலாம்.

சலவை எந்திரம்

1. போதுமான அளவு துணிகள் இருக்கும்போது மட்டுமே சலவை இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
2. தேவையான அளவு நீரை மட்டும் பயன்படுத்துதல்.
3. சலவைக்காகும் நேரத்தினை எந்திர சாதனத்தில் பதிவு செய்து மின்சாரத்தைச் சேமித்தல்.
4. சரியான அளவு அழுக்கு நீக்கிகள் பயன்படுத்துதல்.
5. மிகுந்த அழுக்கான துணிகளுக்கு மட்டும் வெந்நீர் பயன்படுத்துதல்.
6. குளிர்ந்த நீரையே துணிகளை அலசுவதற்கு எப்போதும் பயன்படுத்துதல்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. நீரினால் உண்டாகும் நோய்க்கு எடுத்துக்காட்டு. (சொறி சிரங்கு; கினியாபுழுநோய்; பார்வைக் குறைபடு; டைப்பாய்டு)
2. படிந்த மற்றும் மிதக்கும் பொருட்களை இந்த சுத்திகரிப்பு முறையால் நீக்கலாம். (முதல்நிலை சுத்திகரிப்பு; இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு; மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு; மேற்பரப்பு சுத்திகரிப்பு).
3. எது திரும்பப் பெற இயலாத வளம் (கரி; பெட்ரோலியம்; இயற்கை வாயு; அனைத்தும்).
4. இயற்கை வாயுவில் காணப்படும் முதன்மையான பொருள். (ஈதேன்; மீத்தேன்; புரோபேன்; பியூடேன்)

பகுதி – ஆ

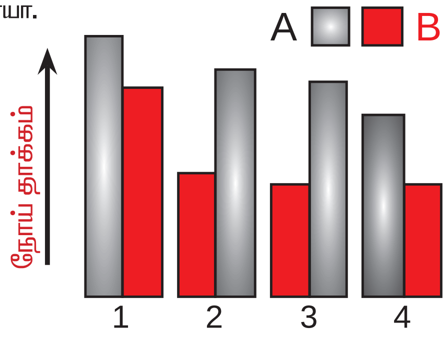
5. A மற்றும் B நகரங்களில் காணப்படும் தொற்று நோய்கள் பட்டை வரைபடமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

   1. டெங்கு காய்ச்சல், 2. எலிக் காய்ச்சல், 3. காலரா, 4. சிக்குன் குன்யா.

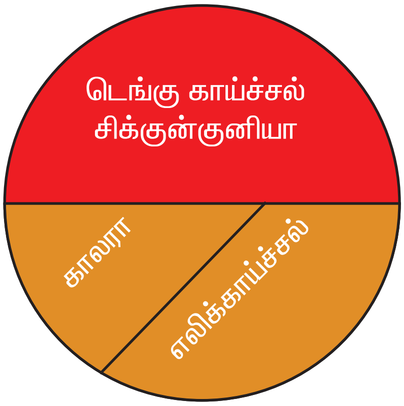
   அ) நகரம் A யில் காணப்படும் நோய்க்கு என்ன காரணம் ?

   ஆ) எந் நகரத்திற்கு கழிவு நீக்கம் மற்றும் தூய்மை மிக அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது ?

   இ) A நகரத்தில் உள்ள நோயினை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவாய் ?



6. ஒரு கிராமத்தில் 2008–2009ஆம் ஆண்டில் ஏற்பட்ட தொற்று நோய்களின் விவரம் வட்ட வரைபடமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை கூர்ந்து நோக்கி கீழ்கண்டவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.



அ. பெரும்பாலான மக்களை தாக்கிய நோய்கள் யாவை ?

ஆ. எவ்வாறு இந்த நோய்கள் பரவுகின்றன ?

இ. மற்ற இரு நோய்களை கட்டுப்படுத்தும் ஏதேனும் மூன்று முறைகளை எழுதுக.

7. மாறியுள்ள, திரும்பப் பெற இயலும் மற்றும் திரும்பப் பெற இயலாத வளங்களை சரியாக பொருத்துக.

வளங்கள்	A	B	C
திரும்பப் பெறும் வளங்கள்	கரி	காற்று	பெட்ரோலியம்
திரும்பப் பெற இயலாத வளங்கள்	ஹைட்ரஜன்	இயற்கை வாயு	சூரிய ஒளி ஆற்றல்

8. பொருந்தாதை நீக்கு.

அ. உயிரி ஆல்கஹால், பச்சை டீசல், உயிரி ஈதர், பெட்ரோலியம்.

ஆ. காலரா, டைஃபாய்டு, சொறி சிரங்கு, சீதபேதி.

9. திரும்பப் பெற இயலாத வளம் என்பது ஒரு இயற்கை வளம். இதனை மனித நுகர்வின் வேகத்தைவிட மிக வேகமாக இயற்கை நிகழ்வினால் மாற்றலாம்.

மேற்கண்ட கூற்றை படித்து, தவறானதா அல்லது சரியானதா என்பதை உறுதி செய். தவறாக இருந்தால், சரியான கூற்றினைக் கூறு.

10. ஆற்றலை சேமிக்க உதவும் சாதனங்களை கீழ்கண்டவற்றிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கவும். ஒளிரும் பல்புகள், தாமிர மின்அடை, சூரிய நீர்சூடேற்றி, மின் நீர்சூடேற்றி, டங்ஸ்டன் விளக்குகள், மின்னணு மின்அடை.

மேலும் அறிய

நூல்

1. Land treatment of waste water, M.B. Gohil, Publisher : New Age International (p) Ltd.

இணையதளங்கள்

http://www.Sewage, en.wikipedia-org/wiki/sewage -treatment.

வேதியியல்

அலகு 9

கரைசல்கள்

9. கரைசல்கள்

விளையாட்டுப் போட்டியில் வெற்றிபெற்று அனு வீடு திரும்பினாள். அவள் தாய் மிகவும் மகிழ்ச்சியுடன் ஒரு ஆரோக்கிய பானத்துடன் அவளை வரவேற்றாள்.

அனு : அம்மா! இது என்ன ?

தாய் : இதுஉன்னுடையஆரோக்கியபானம். உன்னுடைய புத்துணர்ச்சிக்காக பழச்சாறு மற்றும் சர்க்கரையால் தயாரிக்கப்பட்ட கரைசல்.

கரைசல்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் மிக இன்றியமையாதது. மனித உடலில் உணவின் தன்மயமாதல் கரைசல் (நீர்ம) முறையிலேயே நடைபெறுகிறது. மனிதனின் அன்றாட உடற்செயல்களுக்கேற்ப இரத்தம், நிணநீர் ஆகியவை நீர்ம நிலையிலேயே உள்ளன.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் சேர்ந்த ஒருபடித்தான கலவையே கரைசல் ஆகும்.

ஒரு கரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் பிரிக்க இயலாத நிலையில் ஒரு கலவையில் இருந்தால் அந்நிலை ஒருபடித்தான நிலையாகும். ஒரு கரைசலில் இரண்டு பொருள்கள் கலந்திருந்தால், அது இருமடிக்கரைசல் என்று அழைக்கப்படும்.

இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உப்புக்கரைசல். உப்பும் நீரும் சேர்ந்த கலவையே உப்புக்கரைசல்.

படம். 9.1 ஒருகரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்

9.1. கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான்

ஒரு கரைசலில் எந்த பொருள் குறைந்த அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைபொருள். எந்தப் பொருள் அதிக அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைப்பான். பொதுவாக கரைப்பான் என்பது கரைக்கும் ஊடகம். இது கரைபொருளின் துகள்களைச் சூழ்ந்து கொள்வதால் கரைசல் உருவாகும்.

(ஒரு கரைசலில் எது கரைகிறதோ அது கரைபொருள், எது கரைக்கின்றதோ அது கரைப்பான்)

கரைசல் என்பதனைக் கீழ்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

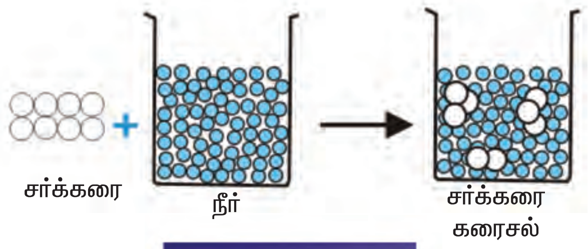
(கரைபொருள் + கரைப்பான் → கரைசல்)

9.2. கரைசல்களின் வகைகள்

9.2.1. துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து

பொருள்களில் உள்ள துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

1) உண்மைக் கரைசல்கள்: இது ஒரு ஒருபடித்தான கலவை. இதில் கரைபொருளின் துகள்கள் நன்கு கரைப்பானில் கரைந்திருக்கும். (எ.கா) சர்க்கரைக் கரைசல்.



படம். 9.2. சர்க்கரையும், நீரும் கலந்து உருவான உண்மைக் கரைசல்

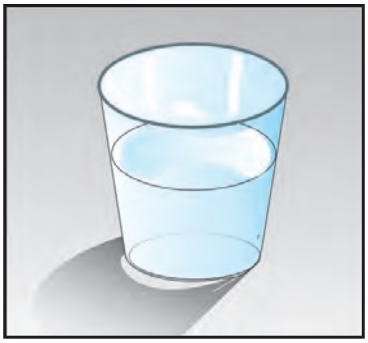
2) கூழ்மக் கரைசல்கள்:

இது பிரிகை நிலைமை மற்றும் பிரிகை ஊடகம் என்ற இரண்டு பகுதிகளால் ஆன கலவையாகும். துகள்களாக பிரிக்கப்பட்ட பொருள் பிரிகை நிலைமை எனப்படும். கூழ்மத் துகள்கள் விரவியுள்ள தொடர் நிலைமைக்கு பிரிகை ஊடகம் எனப்படும்.

பிரிகை நிலைமை + பிரிகை ஊடகம் → கூழ்மக் கரைசல்

கொழுப்பு, வைட்டமின், புரதம்

+



நீர்

↓

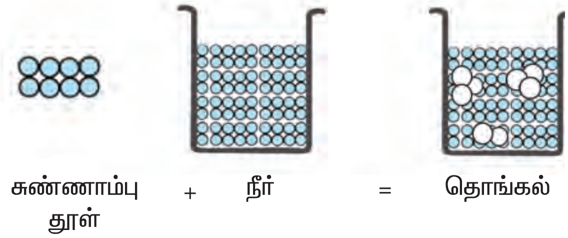
பால்

தொங்கல்கள்

கரைப்பானில் கரையாமல் இருக்கும் சிறு துகள்களின் பலபடித்தான கலவையே தொங்கல்கள் எனப்படும்.

திண்மத்துகள்கள் சேர்ந்தே காணப்படுவதால் அவை கட்புலனாபவை.

எ.கா. சுண்ணாம்பு நீரின் கலவை.



படம். 9.4 சுண்ணாம்பும், நீரும் கலந்து உருவான தொங்கல்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கூழ்மத் துகள்களின் மீது ஒளியானது பட்டு சிதறும் நிலையே டின்டால் விளைவு எனப்படும். ஒளியானது உண்மைக் கரைசலின் வழியே செலுத்தப்படும் போது சில ஒளிக்கற்றைகள் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. சில கற்றைகள் வெளி அனுப்பப்படுகிறது. உண்மைக் கரைசலில் உள்ள துகள்கள் ஒளிக்கற்றையைச் சிதறடிக்கும் வண்ணம் பெரிதாக இல்லை. ஆனால் ஒளியானது கூழ்மத்தின் வழியே செலுத்தப்படும்போது, அளவில் பெரிதாக உள்ள கூழ்மத் துகள்களில் சிதறடிக்கப்பட்டு கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. இதுவே டின்டால் விளைவு எனப்படும்.

செயல் 9.1

மாணவர்களை வகுப்பறையில் உள்ள ஜன்னல் வழியே சூரிய ஒளி வரும் போது அதன் பாதையைக் காணச்செய்து ஒளிச்சிதறல் (டிண்டால் விளைவு) காட்டும் உண்மையை உணரச்செய்யலாம்.

படம் 9.5 இயற்கையில் நிகழும் டின்டால் விளைவு

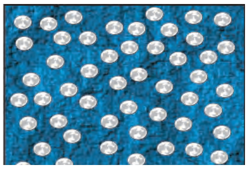
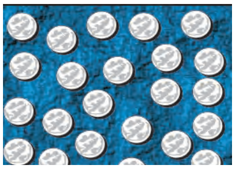
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தொடர்ந்து ஒழுங்கில்லா நிலையில் இயங்கும் கூழ்மத்துகளின் இயக்கமே பிரௌனியின் இயக்கம்.

நீரில் மகரந்தத் துகள்களின் இயக்கத்தை ஆராயும்போது இந்நிகழ்வை இராபர்ட் பிரௌன் என்ற அறிவியல் அறிஞர் கண்டறிந்தார். அதனால் இந்நிகழ்வு பிரௌனியின் இயக்கம் என அழைக்கப்படும்.

படம் 9.6 பிரௌனியின் இயக்கம்

உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல் மற்றும் தொங்கல்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

பண்புகள்	உண்மைக் கரைசல்	கூழ்மக் கரைசல்	தொங்கல்
துகள்களின் அளவு (A^0) $1A^0=10^{-10}$ m	 1 A^0 முதல் $10A^0$ வரை	 10 A^0 முதல் $1000A^0$ வரை	$1000A^0$ மேல்
தோற்றம்	ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	பகுதியளவு ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	ஒளிபுகா தன்மை கொண்டது
துகளைப் பார்க்கக்கூடிய திறன்	நுண்ணோக்கியின் மூலமும் தெரிவதில்லை	நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்க இயலும்	கண்ணால் பார்க்க இயலும்
கரைசலின் தன்மை	ஒருபடித்தானவை	பலபடித்தானவை	பலபடித்தானவை
துகளின் பரவும் தன்மை	எளிதில் பரவும்	மெதுவாகப் பரவும்	பரவாது அல்லது பரவும் தன்மை அற்றது.
சிதறல் விளைவு	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது	ஒளியைச் சிதறச் செய்யும்	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது

9.2.2 கரைப்பானின் இயல்பைப் பொறுத்து

கரைப்பானின் இயல்பைப் பொறுத்து கரைசல்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) நீர்த்த கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், கரைபொருளைக் கரைக்கும் கரைப்பானாக நீர் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல் நீர்த்த கரைசல் எனப்படும். (எ.கா) சர்க்கரைக் கரைசல்.

(ஆ) நீரற்ற கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், நீரைத் தவிர, பிற திரவமானது கரைப்பானாகச் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல், நீரற்ற கரைசல் எனப்படும்.

பென்சீன், ஈதர், CS_2 முதலானவை நீரற்ற கரைப்பானுக்குச் சிறந்த உதாரணங்கள்.

9.2.3. கரைபொருளின் அளவைப் பொறுத்து

கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரை பொருளின் அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

(அ) தெவிட்டாத கரைசல், (ஆ) தெவிட்டிய கரைசல், (இ) அதி தெவிட்டிய கரைசல்

(1) தெவிட்டாத கரைசல்

கரைப்பானோடு ஒப்பிடும் போது குறைந்த அளவு கரைபொருளைக் கொண்ட கரைசல் தெவிட்டாத கரைசல் எனப்படும். இக்கரைசலில், கரைபொருளைத் தெவிட்டும் நிலை அடையும் வரை சேர்க்க முடியும்.

எ.கா. 5 கிராம், அல்லது 10 கிராம் அல்லது 20 கிராம் உப்பு, 100 கிராம் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல்.

(2) தெவிட்டிய கரைசல்

எந்த ஒரு கரைசலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில், மேலும் கரைபொருள் கரைய முடியாதோ, அக்கரைசலே தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

(எ.கா.) 1) கார்பன்–டை–ஆக்சைடு நீரில் கரைந்து உருவான தெவிட்டிய கரைசல்.

2) 36 கிராம் சோடியம் குளோரைடு உப்பு, 100 கிராம் நீரில் கரைக்கப்பட்ட தெவிட்டிய கரைசல்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பூமியில் கலந்துள்ள நைட்ரஜன், தெவிட்டிய கரைசலுக்கு இயற்கை காட்டும் உதாரணம்.

2) CO_2 வை நீரில் கரைத்து கிடைத்த தெவிட்டிய கரைசல்.

(3) அதி தெவிட்டிய கரைசல்

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் தெவிட்டிய கரைசலைவிட அதிகமான கரைபொருளைக் கொண்ட கரைசல் அதி தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

செயல் 9.2

- கொடுக்கப்பட்ட கரைசல், தெவிட்டாத கரைசலா? தெவிட்டிய கரைசலா? அல்லது அதி தெவிட்டிய கரைசலா? என்பதை எவ்வாறு சோதிப்பீர்கள்?
- ஒரு முகவையில் 100 மி.லி. நீர் எடுத்துக் கொள்ளவும் பின்னர் 20 கிராம் உப்பு பாக்கட், 16 கிராம் உப்பு பாக்கட் மற்றும் 1 கிராம் உப்பு பாக்கட் என 3 பாக்கட்டுகளையும், ஒரு கலக்கியையும் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- கொடுக்கப்பட்ட பாக்கட் உப்புகளை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நீரில் கரைத்திடும்போது நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனியுங்கள்.

9.2.4 இயல்பு நிலையைப் பொறுத்து

கரைபொருள், கரைப்பானின் இயல்பு நிலையைப் பொறுத்து கரைசல்களை 9 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றைக் கீழ்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

கரைபொருள்	கரைப்பான்	எ.கா.
திண்மம்	திண்மம்	உலோகக் கலவைகள்
திண்மம்	நீர்மம்	சர்க்கரைக் கரைசல்
திண்மம்	வாயு	புகை
நீர்மம்	திண்மம்	பாலாடைக் கட்டி
நீர்மம்	நீர்மம்	பால்
நீர்மம்	வாயு	மேகம்
வாயு	திண்மம்	தக்கை
வாயு	நீர்மம்	சோடா நீர்
வாயு	வாயு	ஹீலியம் – ஆக்ஸிஜன் வாயுக்கலவை (ஆழ்கடல் மூழ்குதலில் பயன்படுகிறது)

வேதியியல்

9.3 கரைதிறன்

கரைபொருளின் கரைதிறன் என்பது எத்தனை கிராம் கரைபொருள், 100 கிராம் கரைப்பானில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கரைந்து ஒரு தெவிட்டிய நிலையை அடைகிறதோ அதுவே அப்பொருளின் கரைதிறன்என்கிறோம்.

நீரில் 20^0 C வெப்பநிலையில் காப்பர் சல்பேட்டின் கரைதிறன் 20.7 கிராம்.

செயல் 9.3

- நீரில் உப்பின் (பொட்டாசியம் குளோரைடு – KCl) கரை திறனை, அறை வெப்ப நிலையில் கணக்கிடுதல்.
- முகவையில் 30 மி.லி. நீரில் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்த்து, தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கவும். அது தெவிட்டிய கரைசலா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள அக்கரைசலில் மேலும் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்க்கவும். பின்னர் சிறிதளவு கரையாமல் அடியில் உப்பு தங்குகிறதா என கவனிக்கவும்.
- அக்கரைசலை வடிதாளின் மூலம், வடிகட்டி திண்ம KCl உப்பை அகற்றி விடவும். வெப்ப நிலைமானியின் மூலம் வெப்பநிலையைக் குறித்து வைக்கவும்.
- உப்பை உலர்நிலைக்கு வரும்வரை கரைசலை ஆவியாக்கி விடவும்.
- பிறகு எஞ்சிய ஈரப்பதத்தை அகற்ற, உப்பு உள்ள கிண்ணத்தை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கொண்ட நீர் உறிஞ்சுக் கலனில் சிறிது நேரம் வைக்கவும்.
- பின்னர் அக்கிண்ணத்தை எடுத்து அதன் நிறையைக் காணவும்.
- கண்டறிந்த உண்மைகளும், கணக்கீடுகளும் பின் வருமாறு:–

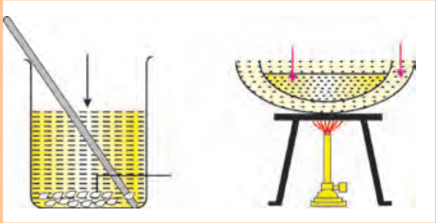
கணக்கீடு

கிண்ணத்தின் நிறை	= Wகி
கிண்ணத்தின் + தெவிட்டிய கரைசல் இவற்றின் நிறை	= W_1 கி
கிண்ணம் + உலர்ந்த KCl இவற்றின் நிறை	= W_2கி
தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை	= $(W_1 - W)$கி
KCl ன் நிறைகி	= $(W_2 - W)$கி
தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை	= $[(W_1 - W) - (W_2 - W)]$கி
	= $(W_1 - W)$கி

பொட்டாசியம் குளோரைடு உப்பின் கரைதன்மை

$$= \frac{\text{KCl உப்பின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{(W_2 - W_1)}{(W_1 - W_2)} \times 100$$



படம். 9.8. உப்பின் கரைதிறனை கணக்கீடுதல்

சிறு துணுக்கு

100கிராம் தண்ணீர் 36 கிராம் சோடியம் குளோரைடை 25^0C வெப்பநிலையில் கரைத்து தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கும்

சில அயனி உப்புக்களின் கரைதிறனை கீழ் உள்ள அட்டணையில் காண்க.

அயனி உப்பு	கரைதிறன் (கி/100கி நீர்)
NaCl	36 கிராம்
NaBr	95 கிராம்
NaCl	184 கிராம்
$NaNO_3$	92 கிராம்

9.4. கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

(1) வெப்பநிலை

(2) கரைபொருள் அல்லது கரைப்பானின் தன்மை

(3) அழுத்தம்

வெப்பநிலை விளைவு

(1) வெப்பநிலை அதிகமானால் வெப்பம் கொள் விளையில் கரைதன்மை அதிகமாகும். எ.கா. KNo_3 உப்பின் கரைதன்மை, வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் அதிகமாகின்றது. மாறாக

(2) வெப்ப உமிழ்வினையில், கரைதன்மை குறைகிறது.

எ.கா. சுட்டசுண்ணாம்பின் கரைதன்மை வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் குறைகின்றது.

கரைப்பான், கரைபொருள் தன்மையைப் பொறுத்து

அயனி உப்பானது, அயனிக்கரைப்பானில் எளிதில் கரையும். ஆனால் அது அயனியாகாக் கரைப்பானில் மிகச்சிறிதளவே கரையும்.

எ.கா. சாதாரண உப்பு தண்ணீரில் எளிதாகக் கரையும்.

3) அழுத்தத்தால் விளைவு

அழுத்தத்தால், கரை திறனுக்கு ஏற்படும் விளைவை, வாயுநிலைக் கரைபொருளில் மட்டும் உணரமுடியும்.

வாயுவிரவிய நீர்மக்கரைசலில் அழுத்த அதிகரிப்பால் கரைதன்மை அதிகரிக்கும்.

எ.கா. CO_2 வாயு விரவிய குளிர்பானம்.

படம். 9.9 CO_2 வாயு விரவிய குளிர்பானம்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அழுத்த அதிகரிப்பு, வாயுக்களில் கரைதன்மையை அதிகரிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனளவு நீர்மத்தில் கரைந்துள்ள வாயுவின் நிறை அதன் மீது செலுத்தப்பட்ட அழுத்தத்திற்கு நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது. இதுவே ஹென்றியின் விதி என்றழைக்கப்படும்.

கணக்கீடு .1

10 கிராம் சாதாரண உப்பை 40கிராம் நீரில் கரைத்திடும்போது உருவான கரைசல் செறிவின் நிறை சதவீதத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : கரைசல் செறிவின் நிறை சதவீதம் $= \dfrac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைபொருளின் நிறை + கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$

$= \dfrac{10}{10+40} \times 100 = 20\%$

கணக்கீடு .2 2–கிராம் பொட்டாசியம் சல்பேட்டை 12.5மிலி நீரில் கரைத்து கிடைத்த கரைசல், 60 வெப்பநிலையில் உப்புப் படிகங்களைத் தந்ததெனில், பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் கரைதிறனைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : 12.5மிலி நீரின் நிறை = 12.5 கிராம்

12.5 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2கி

∴1 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2/ 12.5 கி

எனவே, 100 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டில் நிறை = 2/ 12.5 x 100 = 16கி

∴பொட்டாசியம் சல்பேட் உப்பின் கரைதிறன் 60°C வெப்பநிலையில் = 16கி

கணக்கீடு .3 சோடியம் குளோரைடு(NaCl) கலந்த தெவிட்டிய கரைசலில் 50கி நிறையுள்ள கரைசலை 30°C வெப்பநிலையில் ஆவியாக்கும்போது, 13.2கி நிறையுள்ள நீரற்ற NaCl உருவாகிறது, எனில் NaClன் கரைதிறனை 30°C யில் கணக்கிடுக.

தீர்வு : கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = 50 – 13.2 = 36.8 கி

NaClன் கரைதிறன் $= \dfrac{\text{NaClன் நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100 = 13.2/36.8 \times 100 = 36$ கி

NaClன் கரைதிறன் = 36 கி

கணக்கீடு .4 ஒரு கண்ணாடி கிண்ணத்தின் நிறை 20.0கி. இதில் சோடியம் நைட்ரேட்($NaNO_3$) தெவிட்டிய கரைசலை எடுத்தபோது, மொத்த நிறை 66கி. உலர்நிலைக்கு ஆவியாக்கும்போது 41.5கி நிறையுள்ள $NaNO_3$ படிகங்கள் கிடைத்தன எனில் $NaNO_3$யின் கரைதிறனை 20°C வெப்பநிலையில் கணக்கிடுக.

தீர்வு

$NaNO_3$ கரைந்த தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை =(66.0 – 20.0) = 46கி

$NaNO_3$ படிகங்களின் நிறை = (41.5 – 20.0) = 21.5 கி

தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = (46.0 – 21.5) = 24.5 கி

$NaNO_3$ ன் கரைதிறன் $= \dfrac{NaNO_3 \text{ ன் படிக நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100 = 21.5/24.5 \times 100 = 87.7$ கி

$NaNO_3$ ன் கரைதிறன் 20°C வெப்பநிலையில் = 87.7 கி

மதிப்பீடு

பிரிவு– அ

1) ஒரு உண்மைக்கரைசல் என்பது, கரைபொருள் கரைப்பானால் ஆன ஒரு படித்தான கரைசல். சாக்பீஸ் துகள்கள் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல் பல படித்தான கலவையாகும். இது உண்மைக் கரைசலா ?

2) நீரைக் கரைப்பனாகக் கொண்ட கரைசல் நீர்த்த கரைசல் ஆகும். கார்பன்டைசல்பைடைக் கரைப்பானாகக் கொண்ட கரைசல் ___________ ஆகும். (நீர்த்த கரைசல், நீரிலி கரைசல்)

3) உப்பின் கரைதிறன் 100கிராம் தண்ணீரில் 36கிராம் ஆகும். 20கிராம் உப்பு நீரில் கரைக்கப்பட்டால் தெவிட்டிய நிலையை அடைய இன்னும் எத்தனை கிராம் உப்பு தேவைப்படும்.

4) இரண்டு திரவங்கள் ஒன்றிலொன்று கரையுமானால் அத்திரவங்கள் ___________ எனப்படும். (இரண்டறக் கலப்பவை, இரண்டறக் கலவாதவை)

5) சூரிய ஒளி நும் வகுப்பின் ஜன்னல் வழியே வரும்போது, அதன் பாதை தெரிவதன் காரணம் ஒளியின் ___________ (பிரதிபலிப்பால், சிதறலால்)

6) ஒரு கரைசலின் துகள்கள் மீநுண்ணோக்கி வழியே தெரிவதனால் அக்கரைசல் ___________ எனப்படும். (உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல்)

7) இருமடிக் கரைசலில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை. (ஒன்று / இரண்டு)

8) ஆழ்கடல் முத்துக் குளிப்பவர்கள் சுவாசிக்கப்பயன்படுத்தும் வாயுக்கலவை ________________ (ஹீலியம்– ஆக்ஸிஜன், ஆக்ஸிஜன் – நைட்ரஜன்).

9) புவியின் மணற்பரப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் நைட்ரஜனை தன்னுள் கொள்ளமுடியாநிலை ___________ எனப்படும். (தெவிட்டிய நிலை, தெவிட்டாத நிலை)

பிரிவு –ஆ

10)

வேதிப்பொருள்	கரைதிறன் 25°C வெப்பநிலை
NaCl	36கி
NaBr	95கி
NaI	184கி

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து நீவீர் உணரும் உண்மைகளை எழுதுக.

11) தெவிட்டிய கரைசலுக்கும் தெவிட்டாத கரைசலுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை கீழ்க் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகள் மூலம் எழுதுக.

அ) 16கி NaCl 100 கி நீரில் ஆ) 36கி NaCl 100 கி நீரில் (குறிப்பு – NaClன் கரைதிறன் 36கி)

12) உண்மைக்கரைசலை, கூழ்மக்கரைசலிலிருந்து வேறு படுத்துக.

13) சர்க்கரையை, நீரில் கரைத்து, தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கியபின் மேற்கொண்டு சர்க்கரையை கரைக்க முடியுமா ? நும் எண்ணத்தை தருக.

14) 20கி சமையல் உப்பை 50கி நீரில் கரைந்திருந்தால் அக்கரைசல் செறிவின் சதவீத நிறையைக் கணக்கிடுக.

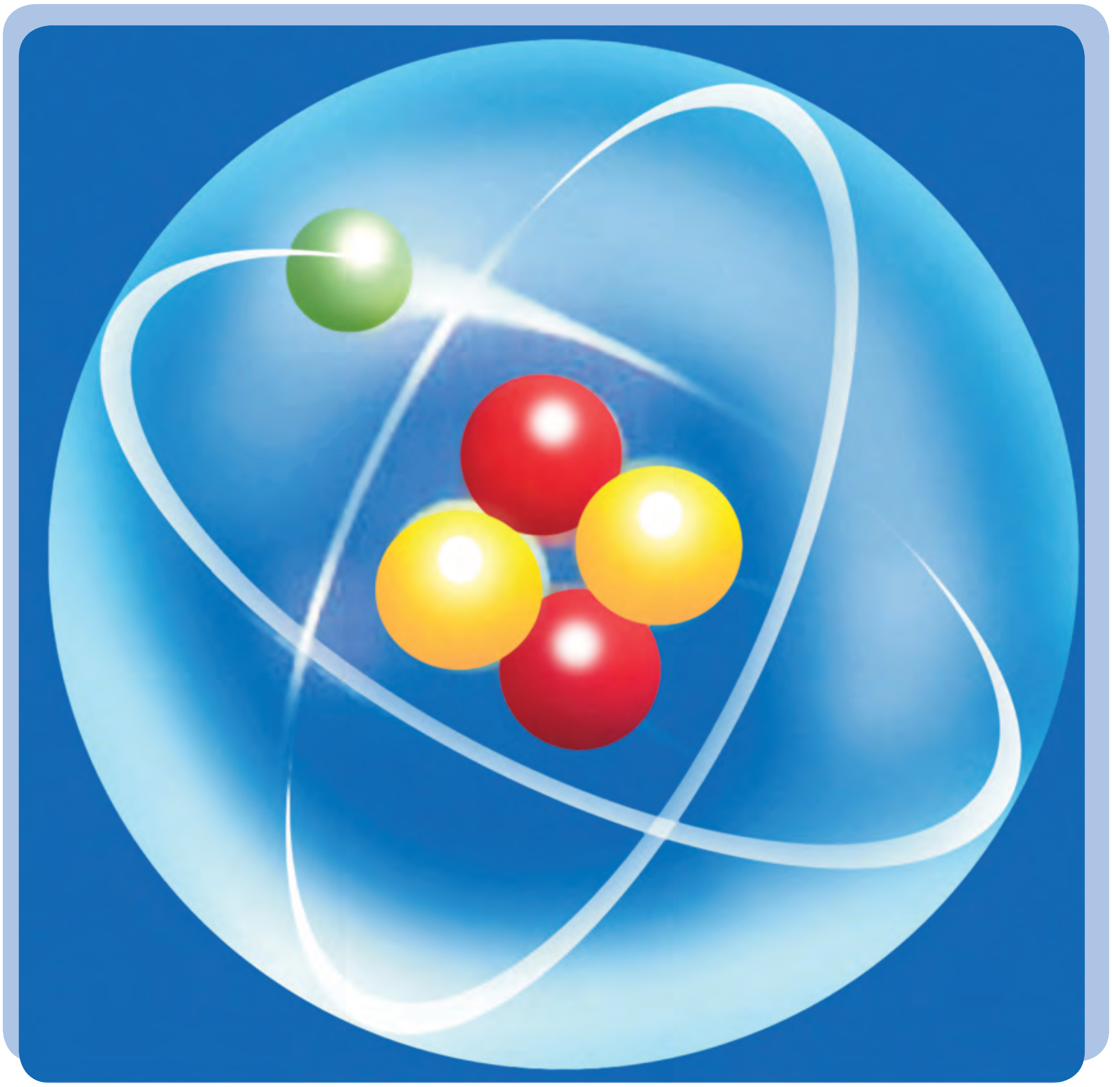
மேலும் அறிய

நூல் : 1. Physical Chemistry by : Puri & Sharma - Vishal Publication

இணையதளங்கள் : www.chemistry explained.com

வேதியியல்

அலகு 10



அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

ராணி ஒரு சாக்பீஸ் துண்டை வாணியிடம் காண்பித்து சிறு சிறுதூளாக உடைக்கச் சொல்கிறாள். இந்நிகழ்வு முடிவில்லாமல் தொடர அச்சிறு துகள் கண்ணுக்குத்தெரியாத அணுக்களின் தொகுப்பே என்ற முடிவுக்கு அவ்விரு தோழியரும் வருகின்றனர். அதைப் பற்றிய ஆய்வை மேலும் தொடர்கின்றனர்.

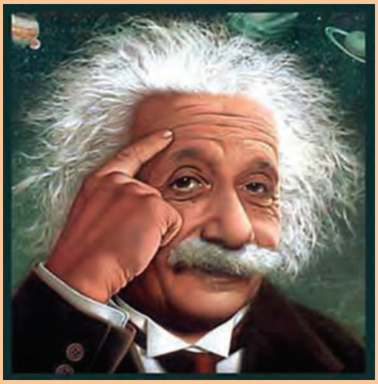
அணுவைப்பற்றிய ஆய்வு

அணுவின் பொருள்

அணு என்பதன் ஆங்கிலச் சொல் 'ஆட்டம்' என்பதாகும். அந்த ஆங்கிலச் சொல் 'அடமாஸ்' என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து வந்துள்ளது. அடமாஸ் என்பதன் பொருள் 'பிரிக்கமுடியாதது' என்பதாகும். ஜான் டால்டன் என்ற அறிவியல் அறிஞரின் கூற்றுப்படி அணுக்கள் என்பவை பிரிக்கமுடியாத கடினமான கோளங்களாகும்.

இவரின் அணுக்கொள்கை நூறு ஆண்டுகட்கு மேலாக எவ்வித விவாதமின்றி

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

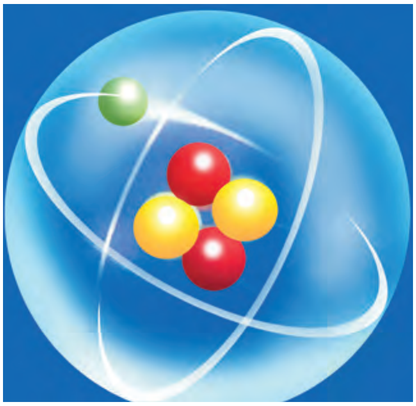


ஒரு பொருளின் நிறையை ஆற்றலாக மாற்றும் சமன்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தவர்.

அணுக்கருவினை நடைபெறும் போது வினை விளைபொருளின் நிறை, வினை படுபொருளின் நிறையைவிட குறைந்து காணப்படும். இதற்கான தீர்வை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் என்ற ஜெர்மன் நாட்டு அறிவியலாரின் புகழ்பெற்ற $E = mC^2$, என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்க முடியும்.

இதில் E = வெளியான ஆற்றல் m = நிறை, C = ஒளியின் வேகம்.

ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒன்றாக இருந்தது. இருப்பினும், 19ஆம் நூற்றாண்டின் முடிவிலும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலும் நடைபெற்ற வெவ்வேறு விஞ்ஞானிகளின் அணுவைப்பற்றிய ஆய்வுகள், நவீன அணுக் கொள்கையை வரையறுக்கக் காரணமாயின.



படம் 10.1. அணுவின் உள்ளமைப்பு

வேதியியல்

10.1 நவீன அணுக்கொள்கை

நவீன அணுக்கொள்கையின் சிறப்பம்சங்கள்

- அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- அணுக்கள் பிளக்கக் கூடியவை.
- ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அனைத்து பண்புகளிலும் ஒத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

எ.கா. ஐசோடோப்புகள் ($_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$)

- வெவ்வேறு தனிமங்களைச் சேர்ந்த அணுக்கள் சில பண்புகளில் ஒத்திருக்கும்.

எ.கா. ஐசோபார்கள் ($_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$)

- ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் விகிதம் முழுமையானதும், நிர்ணயிக்கப்பட்டதும் ஆகும். ஆனால் அது எளிய விகிதமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. எ.கா. $C_{12}H_{22}O_{11}$ சுக்ரோஸ்
- ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக மாற்றுத் தனிமமாக்கல் முறையில் மாற்ற முடியும்.
- ஒரு தனிமத்தின் நிறையை, அதன் ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இது $E = mc^2$ என்ற ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டின்படி அமைந்ததாகும்.

இது E = ஆற்றல் m = நிறை c = ஒளியின்வேகம் என்பதாகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஐசோடோப்புகள்

ஒத்த அணு எண்ணையும் வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் வெவ்வேறு அணுக்கள், ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.

எ.கா. $_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$

ஐசோபார்கள்

ஒத்த நிறை எண்ணையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.

எ.கா. $_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$

ஐசோடான்கள்

ஒத்த நியுட்ரான் எண்ணிக்கையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும், வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும் .

எ.கா. $_{6}C^{13}$, $_{7}N^{14}$

10.2 அவோகெட்ரோவின் கற்பிதக் கொள்கை

அமீடோ அவோகெட்ரோ என்றஇத்தாலிய விஞ்ஞானி (1766–1856) வாயுவின் பருமனுக்கும், துகள்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவித்தவர்.

அவோகெட்ரோவின் விதி

ஒரே வெப்பநிலை, ஒரே அழுத்தம் கொண்ட சமபருமனுள்ள வாயுக்கள் சமஅளவு எண்ணிக்கை உள்ள மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்

அவோகெட்ரோ விதியின் முக்கியத்துவம்

- வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிடுவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது.

▶ ஆவியடர்த்திக்கும் மூலக்கூறுக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவிக்க உதவுகின்றது.

10.2.1 அணுக்கட்டு எண்

ஒரு தனிமத்தில் உள்ள ஒரு மூலக் கூறில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளனவோ அதுவே, அத்தனிமத்தின் அணுக்கட்டு எண் ஆகும்.

அணுக்கட்டு எண்	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எ.கா
ஓரணு மூலக்கூறு	1	ஹீலியம், நியான், உலோகங்கள்
ஈரணு மூலக்கூறு	2	ஹைட்ரஜன் (H_2), குளோரின் (Cl_2), ஆக்ஸிஜன் (O_2)
மூவணு மூலக்கூறு	3	ஓசோன் (O_3)
பன்ம அணு மூலக்கூறு	>3	பாஸ்பரஸ் (P_4), சல்பர் (S_8)

அணுக்கட்டு எண்ணை கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் வருவிக்கலாம்.

$$\text{அணுக்கட்டு எண்} = \frac{\text{மூலக்கூறு நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

இச்சமன்பாடு ஒத்த அணு மூலக்கூறுகளுக்கு மட்டும் பொருந்தும்

மூலக்கூறில் உளள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து, இவற்றை ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு, மூவணு மூலக் கூறு மற்றும் பண்ம அணு மூலக் கூறு என வகைப்படுத்தலாம்.

உம் புரிதல் திறனைச் சோதித்துப்பார்க்க

அ. குளோரினின் அணுநிறை 35.5 அதன் மூலக்கூறு நிறை 71 எனில் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

ஆ. ஓசோனின் அணுநிறை 16, மூலக்கூறு நிறை 48 எனில் அதன் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

10.2.1 ஒரு மூலக்கூறில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளன ? என்பதைக் கண்டறிதலில். அவோகெட்ரோ விதியின் பங்கு.

அவோகெட்ரோ விதியின் மூலம், வாயுக்களின் பருமன் என்ற தொடரை வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை என்ற தொடராக மாற்ற முடியும்.

$$N_2 \quad + \quad O_2 \longrightarrow 2\,NO$$

நைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன் ⟶ நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு

ஒரு பருமன் ஒரு பருமன் இரு பருமன்

மேற்கண்ட சமன்பாட்டில், அவோகெட்ரேர விதியைப் பயன்படுத்திய பிறகு

$$N_2 \quad + \quad O_2 \longrightarrow 2\,NO$$

ஒரு மூலக்கூறு ஒரு மூலக்கூறு இரு மூலக்கூறு

இதிலிருந்து, 2 மூலக்கூறு நைட்ரிக் ஆக்ஸைடில், 2 நைட்ரஜன் அணுக்களும் 2 ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் இருப்பதை அறியலாம்.

இவ்விரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களும், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் ஒரு மூலக்கூறு நைட்ரஜனிலிருந்தும் ஒரு மூலக்கூறு ஆக்ஸிஜனிலிருந்தும் வந்துள்ளதை உணர முடியும். ஆகையால் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றை ஈரணு மூலக்கூறுகள் என்கிறோம்.

இதிலிருந்து நைட்ரஜனை N_2 என்றும் ஆக்ஸிஜனை O_2 என்றும் எழுதலாம். இவ்விதம், அவோகெட்ரோவின் விதியின் மூலம் வாயுத் தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட முடியும்.

10. 2. 2 ஒரு வாயுவின் ஆவி அடர்த்திக்கும் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறைக்கும் உள்ள தொடர்பு

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது வாயு அல்லது ஆவியில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$$\text{வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{\text{வாயு அல்லது ஆவியின் ஓர் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

ஆவி அடர்த்தி

ஆவி அடர்த்தி என்பது மாறா வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அழுத்தத்தில், குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள ஒரு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறைக்கும், அதற்கு சமபருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் நிறை}}$$

அவோகெட்ரோ விதிக்குட்படுத்தும் போது

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் மூலக்கூறின் நிறை}}$$

ஹைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறு ஆதலால்

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறு நிறை}}{2 \times 1 \text{ ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

$$2\times \text{ ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு பருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறு நிறை}}{1 \text{ ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

$2 \times$ ஆவி அடர்த்தி = ஆவி அல்லது வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

(அல்லது)

$2 \times$ ஆவி அடர்த்தி = ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

10.2.3 அவோகெட்ரோ விதியின் பயன்கள்

1. வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
2. வாயுச்சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
3. மூலக்கூறு நிறைக்கும், ஆவி அடர்த்திக்குமுள்ள தொடர்பை உருவாக்குகிறது.
4. STPயில் வாயுவின் மோலார் பருமனைக் கணக்கிட உதவுகிறது. STPயில் வாயுவின் மோலார் பருமனின் மதிப்பு = 22.4 லிட் (அல்லது) 22400 க.செமீ.
5. கேலூசக்கின் விதியைத் தெளிவாக விளக்குகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கேலூசக் விதி

ஒத்த வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று வினைபுரியும் போது வினைபடு பொருளின் பருமனும், வினைவிளை பொருளின் பருமனும் எளிய விகிதத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

10.3 அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்பை நிர்ணயிக்கும் மிக நுண்ணிய துகள்கள் அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும் ஆகும்.

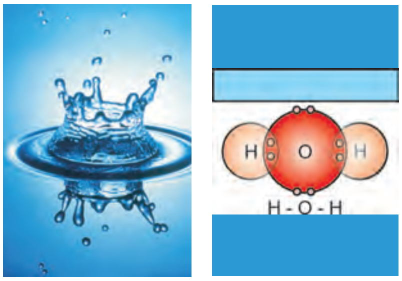
10.3.1 அணு

ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படையான துகள் அணு எனப்படும். இது தனித்தோ அல்லது சேர்ந்தோ காணப்படும். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் அணுக்கள் தனித்து இருப்பதில்லை. ஆனால் He, Ne, Ar முதலானவை தனித்து இருக்கும்.

எல்லாத் தனிமங்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

10.3.2 மூலக்கூறு

ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிக எளிய அமைப்பின் அலகு மூலக்கூறு ஆகும். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் காணப்படும். ஒரு தனிமத்தின் பண்புகளை ஒரு மூலக்கூறு ஏற்று நிற்கும்.



படம். 10.2. நீர் மூலக்கூறு

ஒரு மூலக்கூறு தனித்து நிற்கும் தன்மையுடையது. இது பிணைக்கப்பட்ட அணுத் தொகுப்பாகும். அதே சமயம் அணு என்பது பிணைப்புறாத துகளாகும்.

உங்கள் ஆய்விற்கு

கீழ்கண்ட மூலக்கூறு களில் உள்ள அணுக்களையும் அவற்றின் எண்ணிக்கையையும் ஆராய்க.

அ) நைட்ரஜன் ஆ) நீர்
இ) அம்மோனியா ஈ) கந்தக அமிலம்

10.3.3 அணுவிற்கும் மூலக்கூறுவிற்கும் உள்ள வேறுபாடு.

	அணு	மூலக்கூறு
1	வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணுவாகும்.	ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் மிகச் சிறிய துகள் மூலக்கூறாகும்.
2	அணு என்பது பிணைப்புறாத் துகள்	மூலக்கூறு என்பது பிணைப்புற்ற துகள்
3	அணு என்பது தனித்தோ, சேர்ந்தோ காணப்படும்	மூலக்கூறு தனித்துக் காணப்படும்.

மூலக்கூறுகளை, ஒத்த அணு மூலக்கூறு வேற்று அணு மூலக்கூறு என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஒத்த அணு மூலக்கூறு

இம் மூலக்கூறு ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களால் ஆனது. அநேக வாயுத் தனிமங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் வாயுவில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஆக்ஸிஜன் வாயுவில், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. மூலக்கூறில் இருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு மூ வணு மூலக்கூறு எனப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

2. வேற்று அணு மூலக்கூறு

இம் மூலக்கூறுகளில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் காணப்படும். இவற்றையும் மூலக்கூறுகளில் இருக்கும் அணு எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஓரணு மூலக்கூறு ஈரணு மூலக்கூறு மூவணு மூலக்கூறு என பலவகையாகப் பிரிக்கலாம். நீர், அமோனியா, மீத்தேன் போன்றவை வேற்றணு மூலக்கூறுகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

கிராம் மோலார் பருமனைக் கணக்கிடல்

$$\text{கிராம் மோலார் பருமன்} = \frac{\text{கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

$$\text{ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் பருமன்} = \frac{\text{ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

= 32 / 1.429 = 22.4 லிட்டர்

∴ கிராம் மோலார் பருமன் = 22.4 லிட்டர் STPயில்

10.4 ஒப்பு அணு நிறை

10. 4. 1 ஒப்பு அணுநிறை (ஹைட்ரஜன் அணு நிறையைச் சார்ந்து)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு நிறைக்கும் விகிதமாகும்.

$$\text{ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை} = \frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

10.4.2 வரையறை (கார்பன் C^{12} அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணுநிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும் கார்பன் 12 அணுவின் 1/12 பாகத்தின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை} = \frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{1/12 பாகம் கார்பன் } C^{12} \text{ அணுவின் நிறை}}$$

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது விகிதம் என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை.

ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் நிறை கிராம் என்ற அலகால் குறிப்பிடும்போது அது கிராம் அணு நிறை எனப்படும்.

ஹைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	1 கிராம்
கார்பனின் கிராம் அணு நிறை	=	12 கிராம்
நைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	14 கிராம்
ஆக்ஸிஜனின் கிராம் அணு நிறை	=	16 கிராம்
சோடியத்தின் கிராம் அணு நிறை	=	23 கிராம்

அணுநிறையானது அணுநிறை அலகால் (அ.நி.அ அல்லது amu) குறிக்கப்படுகிறது.

ஒரு அணு நிறை அலகு என்பது கார்பனின் ஒரு அணுவின் நிறையில் 1/12 பாகம் ஆகும்.

10.5.1 ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

வரையறை (ஹைட்ரஜன் அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜனின் அணு நிறைக்குமுள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{\text{ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

10.5.2 ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை(கார்பன் அளவுகோலின் படி)

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் 1/12 பாகம் கார்பன்–12 அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.எ

கணக்கிடும் திறனைச் சோதிக்கலாமா ?

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

தீர்வு $H_2O = 2[H] + 1[0]$

$= [2x1+1x16]$ கிராம்

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையை= 18 கிராம்

CO_2 வாயுவின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

$[CO_2] = 1[C] + 2\ (0)]$

$= [1x12 + 2\ x16]$ கிராம்

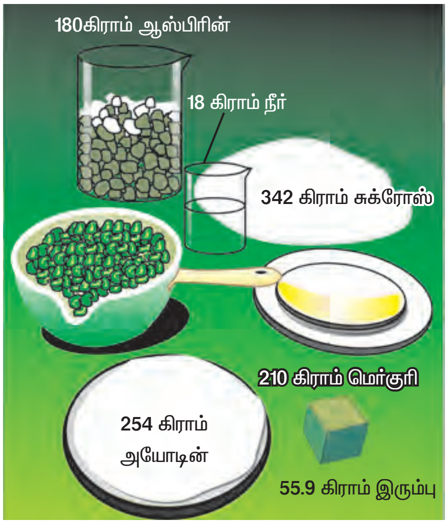
CO_2 வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை= 12 + 32 = 44கிராம்

10.6 மோல் கருத்து

ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பிட மோல் கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு மோல் என்பது வேதியியல் முறைப்படி கணக்கீட்டிற்குப் பயன்படும் அலகு ஆகும்.

$N_A = 6.023 X 10^{23}$

$N_A =$ அவோகெட்ரோ எண் = 1 மோல்



படம். 10.3. மோலின் வெவ்வேறு வடிவங்கள்

10.6.1 மோலின் வரையறை

ஒரு மோல் என்பது அவோகேட்ரோ எண்ணிக்கை 6.023×10^{23} அளவு அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகளைக் கொண்ட பொருளின் அளவாகும். பொருளின் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நிறையே ஒரு மோல் எனப்படும்.

எ.கா. ஒரு மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும். 5 மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.

அவோகெட்ரோ எண். இது ஒரு மோல் பொருளின் உள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் இவற்றை குறிக்கும் எண்ணாகும்.

இதன் மதிப்பு 6.023×10^{23}.

மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட கீழ்காணும் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

உங்கள் கவனத்திற்கு மோல் என்ற பதத்தை பயன்படுத்தும்போது அது குறிப்பது அணுவா, மூலக்கூறா அல்லது அயனியா எனத் தெளிவு செய்திருக்க வேண்டும்.

10.6.2 மோல் கணக்கீடு

வேதிப் பொருளின் நிறை கொடுக்கப்படும் போது

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

அ. மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடு.

1) 81 கிராம் அலுமினியம், 2) 4.6 கி சோடியம், 3) 5.1 கி NH_3, 4) 90 கி H_2O, 5) 2 கி NaOH

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

= 81/27 = 3 மோல் அலுமினியம்

தொடர்க எஞ்சியுள்ள வினாக்களுக்கு மோல்களைக் கணக்கிடுக.

ஆ. 0.5 மோல் இரும்பின் நிறையைக் கணக்கிடுக

தீர்வு

தனிம நிறை = அணு நிறை x மோல்களின் எண்ணிக்கை

= 55.9 x 0.5 = 27.95 கி

தொடர்பாக 2.5 மோல் ஆக்ஸிஜனின் நிறையைக் கணக்கிடும்.

2. தனிமத்தின் நிறை கொடுக்கப்பட்டால் மூலக்கூறு எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும் முறை

$$\text{மூலக்கூறு எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அவோகேட்ரோ எண் x பொருளின் நிறை}}{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை}}$$

அ. 11 கி CO_2 வில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

CO_2 வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 44 கி

$$\text{மூலக்கூறு எண்ணிக்கை} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 11}{44}$$

$= 1.51 \times 10^{23}$ மூலக்கூறு

தொடர்பாக: 360 கி குளுக்கோஸில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக். கணக்கிடுக

3. மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை கொடுக்கப்பட்டால் தனிம நிறையைக் கணக்கிடுவது எப்படி.

$$\text{தனிம நிறை} = \frac{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை x மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

அ. 18.069×10^{23} மூலக்கூறுகள் கொண் SO_2 வின் நிறையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

SO_2 வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 64 கி

$$SO_2 \text{ வின் நிறை} = \frac{64 \times 18.069 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 192 \text{ கிராம்}$$

ஆ. 2×10^{24} மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட குளுக்கோசின் நிறையை கணக்கிடுக

குளுக்கோசின் கிராம் மோலார் நிறை = 180 கிராம்

$$\text{குளுக்கோசின் நிறை} = \frac{180 \times 2 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} = 597.7,\text{கிராம்}$$

4. மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கொடுத்திருக்கும் போது மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும் முறை.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= \frac{3.0115 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= 0.5 \text{ மோல்}$$

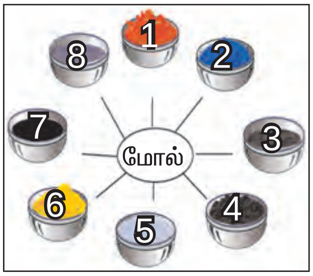
ஆ. 12.046×10^{22} அணுக்கள் கொண்ட தாமிரத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவோகேட்ரோ எண்}}$$

$$= \frac{12.046 \times 10^{22}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= 0.2 \text{ மோல்}$$

தொடர்க : 24.092×10^{22} மூலக்கூறுகள் கொண்ட நீரின் மோல்கள் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக



படம் 10.4. மோலின் வெவ்வேறு வடிவங்கள்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மோலார் பருமன்: STPல் ஒரு மோல் வாயுவானது அடைத்துக் கொள்ளும் பருமனே மோலார் பருமன் எனப்படும். இதன் மதிப்பு 22.4 லிட்டர்.

22.4 லிட்டர் பருமன் உள்ள எந்த ஒரு வாயுவும் 6.023×10^{23} மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

1) 162.4 கி $FeCl_3$, 2) 159.6 கி $CuSO_4$ 3) 27 கி Al, 4) 56கி Fe, 5) 58.5கி NaCl, 6) 32கி S, 7) 12கி C, 8) 200.6 கி Hg

மதிப்பீடு

பிரிவு அ

1) கீழ்கண்ட உதாரணங்களிலிருந்து ஐசோடோப், ஐசோபார்களை அடையாளம் காண்க.

${}_{18}Ar^{40}$, ${}_{17}Cl^{35}$, ${}_{20}Ca^{40}$, ${}_{17}Cl^{37}$

2) நைட்ரஜனின் மூலக்கூறு நிறை 28. அதன் அணு நிறை 14. நைட்ரஜனின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் காண்க.

3) ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை 32கி அதன் அடர்த்தி 1.429கி/க.செமி. ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு பருமனைக் கண்டறிக.

4) Cl என்பது குளோரின் அணுவையும், Cl_2 என்பது குளோரின்மூலக்கூறையும் குறிப்பவை எனில் அணுக்களுக்கும், மூலக்கூறுகட்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

5) ஹைட்ரஜனின் அணுநிறை 1 கி. ஆக்ஸிஜனின் அணுநிறை 16 கி எனில் நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையை கணக்கிடுக.

6) ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்த வேதிப்பொருளும் 6.023×10^{23} துகள்களைப் பெற்றிருக்கும் 3.0115×10^{23} துகள்கள் கொண்ட CO_2வின் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

பிரிவு ஆ

7) ஒரு அணுவை பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை அளிக்ககூடிய நவீன அணுக்கொள்கையானது அலைக் கொள்கை, நிலையில்லா கோட்பாடு மற்றும் தற்போதைய கண்டுபிடிப்புகளையும் கொண்டு உருவானதாகும் இவற்றின் மூலம் நவீன அணுக்கொள்கையின் கோட்பாடுகளை விவரிக்க.

8) ஒரு பருமன் ஆக்ஸிஜன் நிறையும், ஒரு பருமன் ஹைட்ரஜன் நிறையும் உமக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளள. அவோகெட்ரோ விதிப்படி மூலக்கூறு நிறைக்கும் ஆவி அடர்த்தியும் உள்ள தொடர்பைக் வருவிக்க.

9) கீழ்கண்டவற்றிற்கு மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடவும்.

அ. 3.0115×10^{23} அணுக்களைக் கொணட தாமிரம்.

ஆ. 27.95 கி இரும்பு.

இ. 1.51×10^{23} மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட CO_2.

மேலும் அறிய

நூல்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

வேதியியல் அலகு 11

வேதி வினைகள்

11. வேதி வினைகள்

இந்த அழகான உலகத்தில் வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், தமக்கே உரித்தான வாழ்க்கை முறைகளை வகுத்து வைத்துள்ளன. நீங்கள் ஒரு வேதியியலாரின் பார்வையில் உங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையை உற்று நோக்கி ஆராய்ந்து இருக்கிறீர்களா ? வேதி வினைகள் நமது உடலிலும், நம்மைச் சுற்றியும் எப்பொழுதும் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

எந்த ஒரு மாற்றத்தையும் இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றம் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இயற்பியல் மாற்றங்கள் எளிதில் நிகழக்கூடிய மீள் வினைகளாகும். ஆனால் வேதி மாற்றங்களை மீள் வினைகளாக்குவது கடினம். இது ஏன் ? வேதி மாற்றங்களில் புதிய பொருள்கள் உருவாகின்றன. இவற்றை மீண்டும் மூலப்பொருள்களாக மாறச் செய்வது கடினம். வேதி மாற்றங்கள் இயற்பியல் மாற்றங்களைவிட நிலையானவை. எல்லா வேதி மாற்றங்களும் வேதி வினைகளுடன் நிகழ்கின்றன.

ஒரு வேதிவினை, நிகழ்ந்துள்ளதை நாம் எப்படி அறிய முடிகிறது ? இந்த கேள்விக்கான விடைக்கு சில செயல்பாடுகளைச் செய்து பார்க்கலாம்.

செயல் 11.1

- உன்னுடைய அம்மா அல்லது சகோதரியின் புதிய வெள்ளிக் கொலுசினைப் பார்க்கவும்.
- கொலுசின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- பழைய கொலுசு ஒன்றின் நிறத்தை உற்று நோக்கவும்.
- என்ன மாற்றத்தைக் காண்கிறீர்கள் ?

படம் 11.1. வெள்ளிக் கொலுசு

பளபளப்பான வெள்ளை நிறக் கொலுசானது மெதுவாக கருமை நிறமாக மாறுகிறது. அதாவது வெள்ளிக் கொலுசின் நிறம் மங்குகிறது. இதற்கான காரணத்தை யூகிக்க முடிகிறதா ?

இது, வெள்ளியும், காற்றில் உள்ள ஹைட்ரஜன் சல்பைடும் வினைபுரிந்து வெள்ளி சல்பைடு (Ag_2S) உருவாதலால் ஆகும்.

செயல் 11.2

- காரீய நைட்ரேட் கரைசலை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு சோதனைக் குழாயில் பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும். (இரண்டு கரைசல்களும் நிறமற்றவை.)
- பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை, காரீய நைட்ரேட் கரைசலுடன் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவும்.
- நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள் ?

ஓர் அடர்ந்த மஞ்சள் நிற வீழ்படிவைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா ?

படம் 11.2 காரீய அயோடைடின் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு

இது காரீய அயோடைடு (PbI_2) ஆகும்.

செயல் 11.3

- 5 கிராம் சுட்ட சுண்ணாம்பை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதனுடன் நீரை சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவும்.
- முகவையைத் தொட்டுப் பார்க்கவும்.
- நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள் ?

முகவை வெப்பமாக உள்ளது அல்லவா ? என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கலாம்.

சுட்டச் சுண்ணாம்பு நீருடன் வினைபுரிந்து நீர்த்த சுண்ணாம்பை (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடை) உருவாக்குகிறது. இது ஒரு வெப்ப உமிழ் வினை. இந்த வினையின் போது உஷ் என்ற சத்தத்துடன் குமிழ்கள் உருவாகி அதிக அளவு வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

செயல் 11.4

- சிறிதளவு கால்சியம் கார்பனேட் தூளை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாயில் நிகழும் மாற்றங்களை கவனிக்கவும்.

படம் 11.3 நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கால்சியம் கார்பனேட்டின் வினை

நுரைத்துப் பொங்குதல் ஏற்படுவதைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா ? இது கார்பன் டைஆக்சைடு வாயு வெளியேறுவதால் ஆகும்.

மேற்கூறியவை எல்லாமே ஒரு வேதிவினையில் பொதுவாகக் காண்பவை. மேற்கூறிய செயல்பாடுகளின் மூலம் வேதிவினைகள் ஒரு நிலையான மாற்றத்தை உருவாக்கி புதிய விளைப் பொருள்களைத் தருகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

வேதிவினையில் பங்குபெறும் பொருள்களை வினைபடுபொருள்கள் என்றும் அதனால் உருவாகும் பொருள்களை வினைவிளை பொருள்கள் என்றும் கூறுகிறோம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

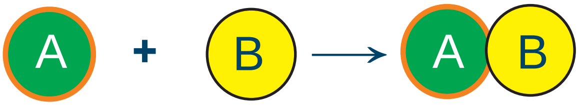
செயல்11.3-ல் உருவான நீர்த்த சுண்ணாம்பு வெள்ளையடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு காற்றில் உள்ள கார்பன் டைஆக்சைடுடன் மெதுவாக வினைபுரிந்து சுவரில் மெல்லிய படலமாக கால்சியம் கார்பனேட்டை உருவாக்குகின்றது. வெள்ளை அடித்த 2 அல்லது 3 நாட்களில் கால்சியம் கார்பனேட் உருவாவதால் சுவர்கள் பளபளப்பாகக் காணப்படுகின்றன. சலவைக் கல்லின் வேதி வாய்பாடும் $CaCO_3$ என்பது ஒரு சுவாரசியமான தகவல்.

11.1. வேதி வினைகளின் வகைகள்

வேதி வினைகள் ஏராளமாக இருப்பதால் அவற்றை வகைப்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றைப் பற்றி எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம். வினைவிளை பொருள் உருவாவதின் வழியைப் பொறுத்து வேதிவினைகளை ஆறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வேதிவினைகளின் வெவ்வேறு வகைகளைப் பற்றிக் கீழே காண்போம்.

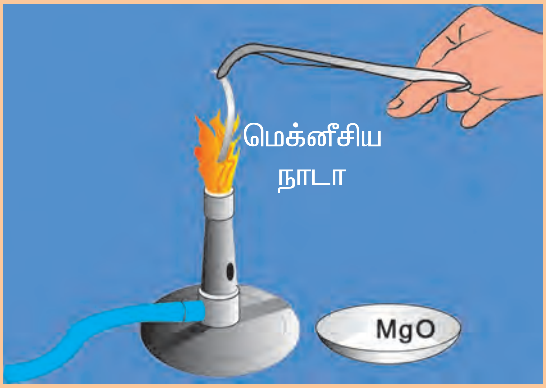
1. கூடுகை வினை



A, B – யுடன் வினைபுரிந்து AB என்ற புதிய பொருளை உருவாக்கும் வினை, கூடுகை வினையை எளிதாகக் குறிக்கும்.

செயல் 11.5

- ஒரு தூய மெக்னீசிய நாடாத் துண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஓர் இடுக்கியினால் நாடாவைப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.
- காற்றின் முன்னிலையில் மெக்னீசிய நாடாவை புன்சன் சுடரில் எரிக்கவும். (எரியும் மெக்னீசிய நாடாவை கண்களை விட்டு சற்று தொலைவில் பிடித்துக்கொள்ளவும்.)
- சாம்பலைச் சேகரிக்கவும்.



படம் 11.4 மெக்னீசிய நாடாவை எரித்தல்

மேற்கூறிய செயல்பாட்டில் மெக்னீசியம் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடு என்ற ஒரு வினைவிளைப் பொருளை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினைபடுபொருள்கள் சேர்ந்து ஒரு வினைவிளை பொருளை உருவாக்கும் வினையை கூடுகை வினை என்கிறோம்.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

செயல்பாடு 11.3 – ல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் கூடுகை வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

கூடுதல் வினைக்கான மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்

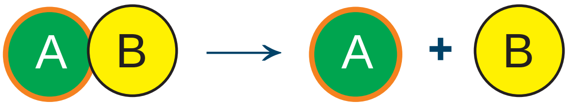
- நிலக்கரி எரிதல்

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

- ஹைட்ரஜன் எரிதல்

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

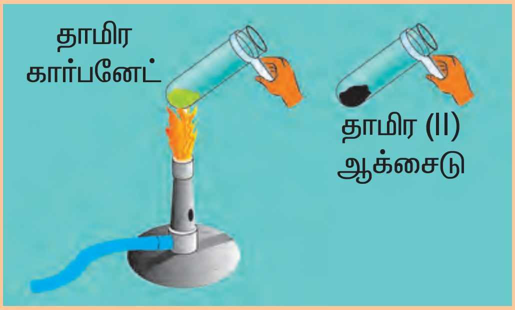
2. சிதைவுறுதல் வினை



AB, A மற்றும் B என இரண்டு பொருள்களாகப் பிரியும் வேதிவினையைச் சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

செயல் 11.6

- 2 கிராம் தாமிர கார்பனேட் தூளை ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- தாமிர கார்பனேட்டின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- சோதனைக் குழாயைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.
- சூடுபடுத்தும் போது நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.



படம் 11.5 தாமிர கார்பனேட் உள்ள சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்துதல்

பச்சை நிறம் கருமை நிறமாக மாறுவதைக் காண்கிறீர்கள். இது தாமிர கார்பனேட், தாமிர (II) ஆக்சைடாக சிதைவுறுவதால் நிகழ்கிறது.

$$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2\uparrow$$

செயல் 11.7

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிது காரீய நைட்ரேட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

செம்பழுப்பு நிற வாயு (NO_2) வெளியேறுவதைக் காணலாம். இது காரீய நைட்ரேட் சிதைவடைந்து காரீய ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு மற்றும் ஆக்ஸிஜன் உருவாவதால் ஆகும்.

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

மேற்கூறிய செயல்களின் (செயல்11.6 மற்றும் 11.7) மூலம் ஒரு சேர்மம், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களாக பிரிகிறது என்பதை அறியமுடிகிறது. இத்தகைய வினையை சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள்

1. சுண்ணாம்புக் கல் சிதைவுறுதல்

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$$

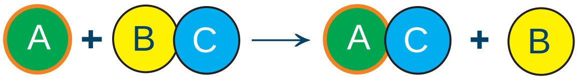
2. அம்மோனியம் டைகுரோமேட் சிதைவுறுதல்

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3\uparrow + N_2\uparrow + 4H_2O\uparrow$$

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மிக அதிக வெப்பநிலையில் அம்மோனியம் டை குரோமேட் உடனடியாகச் சிதைவுற்று, நீராவியுடன் பச்சை நிற வாயு உருவாகிறது. ஓர் எரிமலை வெடிப்பதைப் போல் தோற்றமளிப்பதால் இது வேதி எரிமலை எனப்படுகிறது.

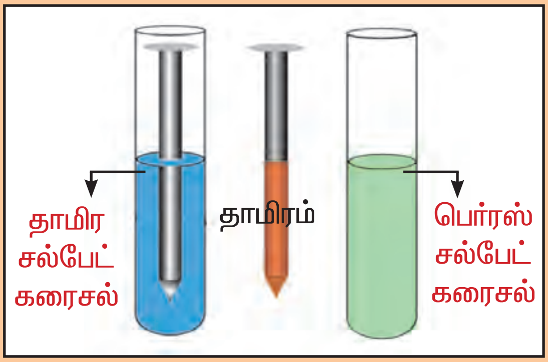
3. இடப் பெயர்ச்சி வினை



A-க்கும், BC-க்கும் இடையே ஏற்படும் வினையில் A, BC-யிலிருந்து B-ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்து AC-யை உருவாக்குகிறது. A, B-யைக் காட்டிலும், அதிக வினைபுரியும் திறன் உடையது என்பதை இது காட்டுகிறது.

செயல் 11.8

- ஒரு முகவையில் 20 மிலி தாமிர சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஓர் இரும்பு ஆணியை முகவையில் போடவும்.
- சில நாட்கள் அப்படியே விட்டு வைக்கவும்.
- தாமிர சல்பேட் கரைசல் மற்றும் இரும்பு ஆணி இவற்றின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 11.6 இரும்பு தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்

நீலநிற தாமிர சல்பேட்கரைசல், பச்சை நிறமாக மாறுகிறது, மற்றும் ஆணியானது பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. இது ஒரு கவனிக்கத்தக்க மாற்றமல்லவா ? இந்த மாற்றம் இரும்பு தாமிரத்தை விட வினைதிறன் மிக்கது என்பதை நிரூபிக்கிறது, இந்த செயல்பாட்டில் கீழ்க்கண்ட வினை நிகழ்கிறது.

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

இந்த வினையில் இரும்பு, தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இரும்பு ஆணிக்கு பதிலாக துத்தநாகத் தண்டு கொண்டு செயல் 11.8–ஐ செய்து பார்க்கவும். துத்தநாகத் தண்டு மற்றும் தாமிர சல்பேட் கரைசலின் நிறமாற்றம் என்ன ? இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு

$$Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$$

காரீயம், தாமிரத்தை அதன் உப்புக் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யக் கூடியது தாமிரம் துத்தநாகத்தையோ, காரீயத்தையோ அவற்றின் கரைசல் களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியுமா ? முடியாது. ஏனெனில், துத்தநாகம் மற்றும் காரீயம் இவற்றைக் காட்டிலும் தாமிரம் குறைந்த வினைத்திறன் கொண்டது.

ஒரு வினைத்திறன் மிக்க தனிமம் வினைத்திறன் குறைந்த தனிமத்தை அதன் சேர்மத்திலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் வினையை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

4. இரட்டை சிதைவு வினை (இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை)

$$AB + CD \longrightarrow AD + CB$$

AB மற்றும் CD இவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் வினையில் இரண்டு வினைபடுபொருள்களும் சிதைவுற்று AD மற்றும் CB என்ற வினைவிளை பொருள்களை அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் தருகின்றன.

செயல் 11.9

- 5 மிலி சோடியம் சல்பேட் கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

படம் 11.7 பேரியம் சல்பேட் உருவாதல்

- மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் 5 மிலி பேரியம் குளோரைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு கரைசல்களையும் சேர்க்கவும்.
- என்ன நிகழ்வதைக் காண்கிறீர்கள் ?

நீரில் கரையாத வெள்ளை நிறப் பொருள் ஒன்று சோதனைக் குழாயில் உருவாவதைக் காணலாம். இந்த நீரில் கரையாத பொருளுக்கு வீழ்படிவு என்று பெயர். எந்த வினை வீழ்படிவை உருவாக்குகிறதோ அதற்கு வீழ்படிவாக்கல் வினை என்று பெயர். வெள்ளை நிற வீழ்படிவு உருவாவது SO_4^{2-} மற்றும் Ba^{2+} அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் நிகழ்கிறது. உருவாகும் மற்றொரு துணைப் பொருள் சோடியம் குளோரைடு ஆகும். இங்கு சோடியம் குளோரைடு எனும் மற்றொரு பொருள் உருவாகிறது.

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

செயல் 11.2–ல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் இரட்டை சிதைவு வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

இரண்டு வினைபடுபொருள்களின் அயனிகளுக்கிடையே இடமாற்றம் நிகழ்ந்து வேறு இரண்டு வினைவிளைபொருள்களைத் தரும் வினைகளை இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$$

5. ஆக்ஸிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம்

நாம் உயிர்வாழத் தேவையான மிக முக்கியமான தனிமம் ஆக்ஸிஜன் என்பது நாம் எல்லோரும் அறிந்த ஒன்று. ஒரு மனிதன் உணவோ நீரோ இல்லாமல் கூடப் பல நாட்கள் வாழ முடியும். ஆனால் ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் ஒரு நாள் கூட உயிர் வாழ முடியாது. நம் அன்றாட வாழ்வில் துணிகளின் நிறம் மங்குதல், சமையல் எரிவாயு, விறகு மற்றும் நிலக்கரி எரிதல், இரும்பு சாமான்கள் துருப்பிடித்தல் போன்ற நிகழ்வுகளைக் காண்கிறோம். இந்த எல்லா நிகழ்வுகளும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் - ஒடுக்கம் என்ற குறிப்பிட்ட வேதி வினைகளாலேயே நடக்கின்றன. தொழிற்சாலைகளில் நடைபெறும் மின்பூச்சு மற்றும் அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் ஆகியவை ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகளின் அடிப்படையிலேயே நிகழ்கின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்

ஒரு வேதிவினையில் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதலோ அல்லது ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படுகிறது.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

(ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)

$$H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S$$

(ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுகிறது)

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$$

(எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுகிறது)

ஒடுக்கம்

ஒரு வேதி வினையில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதலோ அல்லது ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான் ஏற்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஒடுக்கம் எனப்படுகிறது.

$$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$$

(ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

(ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுகிறது)

$$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$$

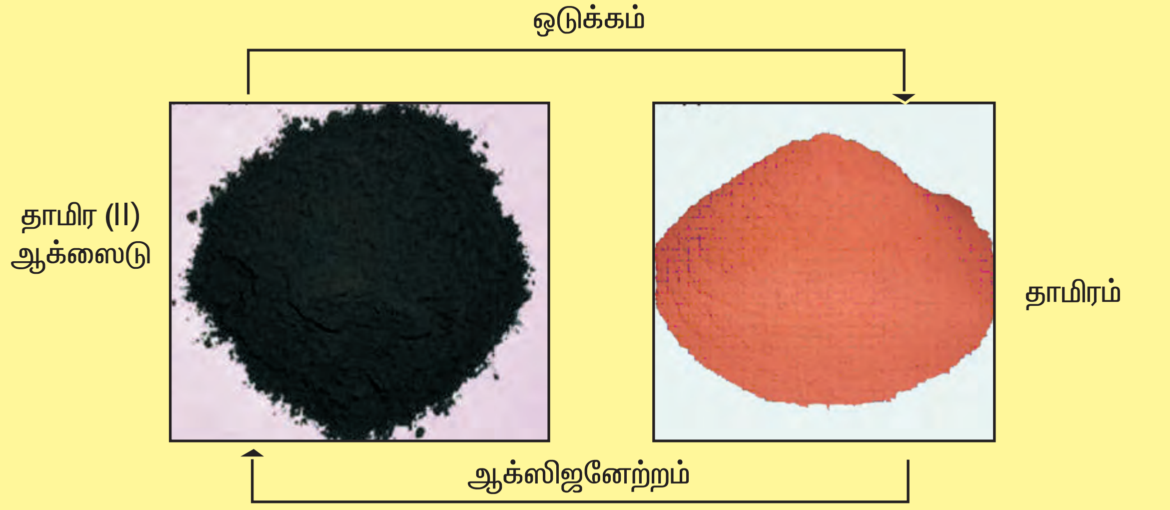
(எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படுகிறது)

ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினைகள்

ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் ஒரே சமயத்தில் நிகழக் கூடிய வினையை ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினை என்கிறோம்.

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$$

வேறு ஏதாவது ஓர் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதவும்.



படம் 11.8 ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்கவினை

தாமிர (II) ஆக்ஸைடு, தாமிரமாக மாறும் வினையில் தாமிர (II) ஆக்ஸைடு ஆக்ஸிஜனை இழப்பதால் ஒடுக்கமடைகிறது. இங்கே, ஹைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜனை ஏற்பதால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. அதாவது ஒரு வினைப் பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது மற்றது ஒடுக்கமடைகிறது. எனவே, இம்மாதிரியான வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் எனப்படுகின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்பது	ஒடுக்கம் என்பது
ஆக்ஸிஜனை ஏற்றல்	ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல்
ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்	ஹைட்ரஜனை ஏற்றல்
எலக்ட்ரானை(களை) இழத்தல்	எலக்ட்ரானை(களை) ஏற்றல்
ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் சேர்ந்தே நிகழ்வதால் இந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை என அழைக்கப்படுகிறது.	

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஆக்ஸிஜனேற்றம் நாம் சாப்பிடும் உணவுப் பொருள்களிலும் ஓர் எதிர்மறை விளைவை உண்டாக்குகிறது. கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் உள்ள உணவுப் பொருள்களை அதிக நேரம் வைத்திருக்கும்போது அவை கெட்டு விடுகின்றன. இவை கெட்ட சுவையையும் துர்நாற்றத்தையும் தருகின்றன. இது குறிப்பாகக் கோடை காலத்தில் தயிர், மற்றும் வெண்ணெய் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. எண்ணெய் மற்றும் கொழுப்புகள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து துர்நாற்றமுள்ள பொருள்களாக மாறுகின்றன.

6. வெப்பம் உமிழ் மற்றும் வெப்பம் கொள்வினைகள்

வேதிவினைகளின் போது பொதுவாக நிகழும் ஒரு மாற்றம் வெப்ப மாற்றம் ஆகும். துணிகளைத் துவைப்பதற்கு தூய்மையாக்கியை(சலவைப்பொருட்கள்)நீரில் கரைக்கும் போது வெப்பம் வெளியேறுகிறது. குளுக்கோஸை நம் நாவில் வைக்கும்போது சில்லென்ற உணர்வு உண்டாகிறது. இந்த நிகழ்வுகளில் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து வெப்பம் வெளியேறுதலாலோ அல்லது உட்கொள்ளப்படுதலாலோ நிகழ்கிறது. இது போலவே பல வேதி வினைகளில் வெப்பம் வெளியேறுதலோ அல்லது உட்கொள்ளப்படுதலோ நிகழ்கிறது.

அ. வெப்பம் உமிழ் வினைகள்

வெப்ப ஆற்றல் வெளியேறுதலுடன் நிகழும் வினைகளை வெப்பம் உமிழ் வினைகள் என்கிறோம்.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 +$ வெப்பம்

எரிதல் வினைகளும் வெப்பம் உமிழ் வினைகள் ஆகும். இந்த வினைகள் நிகழும்போது வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

ஆ. வெப்பம்கொள் வினைகள்

வெப்பத்தை ஏற்று நிகழும் வினைகளை வெப்பம்கொள் வினைகள் என்கிறோம்.

$2NH_3 +$ வெப்பம் $\rightarrow N_2 + 3H_2$

11.2. வேதிவினையின் வேகம்

ஓர் அலகு நேரத்தில் வினைபொருள்கள் அல்லது வினைவிளை பொருள்கள் இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் வினை வேகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$A \rightarrow B$$

இந்த வினையின் வேகத்தைக் கீழ்க்கண்ட வாறு குறிப்பிடலாம்.

$$\text{வினை வேகம்} = -\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$$

[A] – வினைபொருள் A - ன் செறிவு

[B] – வினைவிளைபொருள் B - ன் செறிவு

எதிர் (–) குறியீடு நேரத்தைப் பொறுத்து A - ன் செறிவு குறைவதையும், நேர்(+) குறியீடு நேரத்தைப்பொறுத்து B - ன் செறிவு அதிகரிப்பதையும் காட்டுகிறது.

11.2.1. வேதிவினைகளின்வேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

1. வினைபொருள்களின் இயல்பு

செயல் 11.10

- A மற்றும் B என்ற இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் மெக்னீசியம் நாடாவை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாய் A-ல் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாய் B-ல் அசிட்டிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- இரு சோதனைக் குழாய்களிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் அசிட்டிக் அமிலம் இரண்டிலும் மெக்னீசியம் வினை புரிந்தாலும் அசிட்டிக் அமிலத்தை விட ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் வேகமாக வினை நிகழ்வதைக் காணலாம். ஏனெனில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அசிட்டிக் அமிலத்தை விட வினைதிறன் மிக்கது. இது வினைபொருளின் இயல்பு வினை வேகத்தைப் பாதிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

2 . வினைபடுபொருள்களின் செறிவு.

செயல் 11.11

- 3 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைத் தனித்தனியாக A மற்றும் B என்ற சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

- சோதனைக் குழாய் A – ல் 5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- சோதனைக் குழாய் B – ல் 5 மிலி 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

துத்தநாகத் துகள்கள் 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் இவற்றுடன் வினை புரிகிறது. ஆனால் சோதனைக் குழாய் B – ல் வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் வாயுவின் அளவு சோதனைக் குழாய் A – ல் வெளியேறுவதைவிட அதிகமாக இருப்பதைக் காண முடிகிறது. ஏனெனில் 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவு 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவை விட அதிகம். இது வினைபடுபொருள்களின் செறிவு அதிகரிக்கும் போது வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

3. வினைபடுபொருள்களின் மேற்பரப்பு

செயல் 11.12

- தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டை (சலவைக்கல்) முகவை- Aல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சலவைக்கல் துண்டுகளை (கால்சியம் கார்பனேட்) முகவை - Bல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு முகவைகளிலும் (A மற்றும் B) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

சலவைக்கல் துண்டுகளைவிட தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட் விரைவாக வினைபுரிவதைக் காணலாம். என்ன காரணம் ?

தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டில் மேற்பரப்பு அதிகளவு இருப்பதால் வினை வேகமாக நிகழ்கிறது. இது மேற்பரப்பு அதிகரிக்கும்போது வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

4. வெப்பநிலை

செயல் 11.13

- 3 கிராம் சலவைக் கல் துண்டுகளை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- 5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.
- முகவையை சூடுபடுத்தவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

அறை வெப்பநிலையில் சலவைக்கல் துண்டுகளிலுள்ள கால்சியம் கார்பனேட் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் புரியும் வினை மெதுவாக நடைபெற்று குறைந்த வினை வேகத்தில் கார்பன் டைஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகிறது. ஆனால் சூடுபடுத்தும்போது கார்பன் டைஆக்ஸைடு அதிக வேகத்துடன் வெளியேறுவதைக் காணலாம். இது வெப்பநிலை உயரும்போது வினையின் வேகமும் உயர்வதைக் காட்டுகிறது.

5. வினையூக்கி

செயல் 11.14

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் பொட்டாசியம் குளோரேட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்தவும்.
- என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

- மாங்கனீசு டை ஆக்ஸைடை வினையூக்கியாகச் சேர்க்கவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

பொட்டாசியம் குளோரேட்டை சூடுபடுத்தும்போது ஆக்ஸிஜன் மிகக் குறைவான வேகத்தில் வெளியேறுகிறது. ஆனால் மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடை வினைபொருளுடன் சேர்த்த பிறகு ஆக்ஸிஜன் வெளியேறும் வேகம் அதிகரிக்கிறது. இது மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடு ஒரு வினையூக்கியாகச் செயல்பட்டு வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தன் நிலையில் நிறை மற்றும் விகிதாசாரம் இவற்றில் எந்தவித நிலையான மாற்றமும் அடையாமல் வினையின் வேகத்தை மாற்றும் பொருளை வினையூக்கி என அழைக்கிறோம்.

குழுச் செயல்

- காலை முதல் மாலை வரை உங்களைச் சுற்றி நிகழும் பத்து வேதி மாற்றங்களைக் கவனித்து அவற்றை வகைப்படுத்தவும்.
- அம்மோனியம் டைகுரோமேட்டைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (சீற்றமான எரிமலை)
- சமையல் சோடாவைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (அமைதியான எரிமலை).

அமிலங்கள், காரங்கள் உப்புகள்

நிவி: என்ன வினி மிகவும் களைப்பாக தெரிகிறாய் ? இந்த எலுமிச்சை பழச்சாறைப் பருகலாமே.

வினி: வேண்டாம், இது மிகவும் புளிப்பாக உள்ளதே.

நிவி: இது எதனால் என்று உனக்குத் தெரியுமா ?

வினி: இதைப்பற்றி எனக்கு எதுவும் தெரியாது.

நிவி: எலுமிச்சம் பழத்தில் அமிலம் இருப்பதால் அது புளிப்பாக உள்ளது. இதைப் பற்றி மேலும் நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன. பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருட்கள்), மருந்துகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றம், நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது.

11.3. அமிலங்கள்

நீரில் கரையும்பொழுது H^+ அயனிகளையோ அல்லது H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்களை அமிலங்கள் என்கிறோம். அமிலங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை.

படம் 11.9 அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுதல்

ஆசிட் என்ற ஆங்கில வார்த்தை அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது.அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட ஆசிட் என்ற ஆங்கில வார்த்தைக்குப் புளிப்புச்சுவை என்று பொருள். புளிப்புச்சுவையைக் கொண்ட எலுமிச்சை சாறு, காடி மற்றும் திராட்சை சாறு முதலியன அமிலத்தன்மை உடையவை. இவை நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுகின்றன. அமிலத்துடன் பினாப்தலீன் சேர்க்கும்போது நிறமற்றதாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு சேர்க்கும்போது இளஞ்சிவப்பு நிறமாகவும் உள்ளன. பெரும்பாலான கரிம அமிலங்கள் இயற்கையாகவே உணவுப் பொருள்களில் உள்ளன.

மூலங்கள்	இருக்கக்கூடிய அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
காடி	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்

இவற்றில் உள்ள அமிலம் எது ?

11.3.1. அமிலங்களின் வகைகள்

1. மூலங்களின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் மற்றும் கனிம அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

கரிம அமிலங்கள்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்களைக் கரிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா. $HCOOH$, CH_3COOH (வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்)

கனிம அமிலங்கள்

பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களில் இருந்து பெறப்படும் அமிலங்களைக் கனிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா HCl, HNO_3, H_2SO_4 (வலிமிகு அமிலங்கள்)

2. காரத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

ஒரு காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகின்றன. எ.கா. HCl, HNO_3

இரு காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா. H_2SO_4, H_2CO_3

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அமிலங்களுக்கு காரத்துவம் என்ற பதத்தை பயன்படுத்துகிறோம். காரத்துவம் என்பது ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்தில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாம். எ.கா. அசிட்டிக் அமிலத்தில் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே, இது ஒரு காரத்துவமுடையது.

முக்காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா. H_3PO_4

3. அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்களை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்

வலிமை மிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா HCl

வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா CH_3COOH

4. செறிவின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

நீரில் கரைந்துள்ள அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு அமிலங்கள் செறிவு மிகு அமிலங்கள் மற்றும் நீர்த்த அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

செறிவு மிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

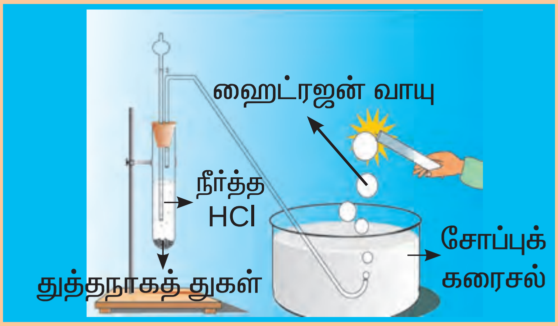
செறிவுமிகு அமிலத்தை நீர்க்கும் போது கவனமாகச் செயல்படவேண்டும். எப்பொழுதுமே அமிலத்தை நீரினுள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து கலக்கிக் கொண்டே இருக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்யாமல் செறிவு மிகுந்த அமிலத்தினுள் நீரைச் சேர்த்தால் அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேறி அமிலம் வெளியே தெறித்து உடலில் காயத்தினை ஏற்படுத்தும்.

11.3.2. அமிலங்களின் வேதிப்பண்புகள்

1. உலோகங்களுடன் அமிலத்தின் வினை

செயல் 11.15

- 5 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு திசில் புனல் வழியாக 10மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- அமிலத்தைத் துத்தநாகத் துகளுடன் சேர்க்கும் போது என்ன காண்கிறீர்கள் ?



படம் 11.10 துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து துத்தநாகக் குளோரைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருவதை அறியலாம்.

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

சோதனைக்குழாயின் அருகில் ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியைக் கொண்டு செல்லும்போது அது பாப் என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இந்தச் சோதனையிலிருந்து உலோகம் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை உறுதி செய்கிறது.

உலோகம் + அமிலம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்

மற்றுமொரு எ.கா

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

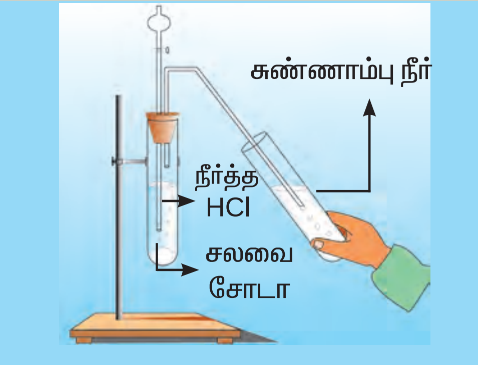
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

- எல்லா உலோகங்களும் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை. எ.கா Cu, Ag.
- சுண்ணாம்புக்கல், சுண்ணக்கட்டி, சலவைக்கல் ஆகியன கால்சியம் கார்பனேட்டின் பல்வேறு இயற்பியல் உருவங்களாகும். இது அமிலங்களுடன் வினைப்புரிந்து உப்பு, நீர் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

2. உலோகக் கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக பைகார்பனேட்டுகள் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை

செயல் 11.16

- I மற்றும் II என்ற அடையாளமிட்ட இரு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாய் I–ல் சிறிதளவு சலவை சோடாவையும் (Na_2CO_3) சோதனைக் குழாய் II–ல் சிறிதளவு சமையல் சோடாவையும் ($NaHCO_3$) எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.



படம் 11.11 கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயுவை சோதனை செய்தல்

- என்ன நிகழ்கிறது ?
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் இருந்தும் வெளிவரும் வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரினில் செலுத்தி உன்னுடைய கண்டறிதலைப் (கணிப்பை) பதிவு செய்யவும்.

சோதனைக் குழாய் I

$$Na_2CO_3 + 2\,HCl \rightarrow 2\,NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

சோதனைக் குழாய் II

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

வெளிவரும் கார்பன்டை ஆக்சைடு வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரினுள் செலுத்தும்போது அது பால் போல மாறுகிறது

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

(பால் போல)

மேலே குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டினை கீழே உள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்.

உலோக கார்பனேட் அல்லது உலோக பைகார்பனேட் + அமிலம் ⟶ உப்பு + நீர் + கார்பன் டைஆக்சைடு

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள்

$$MgCO_3 + 2\,HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 2\,HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$$

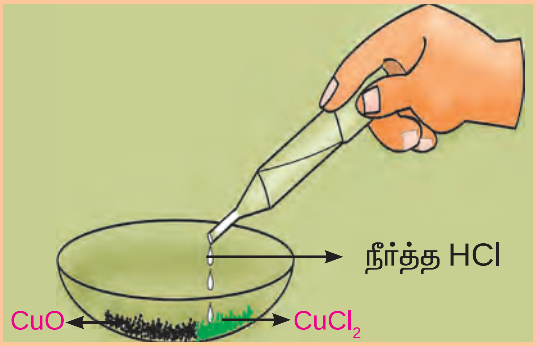
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோக கார்பனேட்டுகள் அல்லது உலோகபைகார்பனேட்டுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியேற்றி உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

3. உலோக ஆக்சைடுகளுடன் அமிலங்களின் வினை

செயல் 11.17

- 2 கிராம் தாமிர (II) ஆக்சைடை ஒரு கண்ணாடிச்சிற்றகலில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை மெதுவாகச் சேர்க்கவும்.
- உப்பின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- தாமிர (II) ஆக்சைடு என்னவாக மாறியது ?



படம்11.12 நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் தாமிர (II) ஆக்சைடின் வினை

கருப்பு நிற தாமிர (II) ஆக்சைடானது பச்சைநிற தாமிர (II) குளோரைடாக மாறுகிறது. உலோக ஆக்சைடுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

மேலே கூறிய செயல்பாட்டின்படி

உலோக ஆக்சைடு + அமிலம் → உப்பு + நீர்

என்ற முடிவிற்கு வரலாம்.

மற்றொரு எ.கா.

$$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

4. நீருடன் அமிலங்களின் வினை

ஓர் அமிலம் நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறது.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் தனித்துக் காணப்படுவது இல்லை. இவை நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோனியம்(H_3O^+) அயனிகளாக உள்ளன. நீர் இல்லாத போது அமிலத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தனியாகப் பிரிக்க முடியாது.

11.3.3. அமிலங்களின் பயன்கள்

1. கந்தக அமிலம் (வேதிப் பொருள்களின் அரசன்) கார் மின்கலங்கள் மற்றும் பல சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது.
2. நைட்ரிக் அமிலம் விவசாயத்தில் உரமாக பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
3. கழிவறைகளைத் தூய்மைப் படுத்தும் பொருளாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.
4. டார்டாரிக் அமிலமானது சமையல்சோடாவில் ஒரு பகுதிப் பொருளாகும்.
5. பென்சாயிக் அமிலத்தின் உப்பு(சோடியம் பென்சோயேட்) உணவுப்பொருள்களை பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
6. காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் கார்பானிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வெள்ளியின் வளிமண்டலத்தில் அடர்ந்த வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் நிறமுள்ள கந்தக அமிலத்தால் உருவான மேகம் காணப்படுகிறது. இக் கிரகத்தில் உயிரினங்கள் உயிர்வாழ முடியுமா ? சிந்திக்கவும்.

11.4. காரங்கள்

நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை காரங்கள் எனப்படுகின்றன. காரங்கள் கசப்புச் சுவையையும் சோப்பு போன்ற வழவழப்புத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன. எ.கா. சலவை சோடா, எரிசோடா, எரிபொட்டாஷ். இவை சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றன. இவை பினாப்தலினுடன் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் மஞ்சள் நிறத்தையும் தருகின்றன.

படம் 11.13 காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுதல்

11.4.1. காரங்களின் வகைகள்

1. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள்

வலி மிகு காரங்கள்

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா. NaOH, KOH.

வலி குறை காரங்கள்

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா. NH_4OH, $Ca(OH)_2$

2. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்

ஓர் அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை. எ.கா NaOH, KOH

ஈர் அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

மூன்று அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை எ.கா $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அமிலத்துவம் என்பது ஒரு காரத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

3. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்

நீரில் கரைந்துள்ள காரங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு காரங்கள் செறிவு மிகு காரங்கள் மற்றும் நீர்த்த காரங்கள் என இரு வகைப்படும்.

செறிவு மிகு காரங்கள்

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த காரங்கள்

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

11.4.2. காரங்களின் வேதிப்பண்புகள்

1. உலோகங்களுடன் காரத்தின் வினை

துத்தநாகம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிட்டு சோடியம் ஜிங்கேட்டைத் தருகிறது.

$$Zn + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

உலோகம் + காரம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு

$$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2\uparrow$$

2. அலோக ஆக்சைடுகள் காரத்துடன் வினை

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, கார்பன் டைஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் கார்பனேட்டையும் நீரையும் தருகிறது.

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

மேலே கூறிய வினையின் மூலம் அறிந்து கொள்வது

காரம் + அலோக ஆக்சைடு → உப்பு + நீர்

மற்றொரு எ.கா.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

3. நீருடன் காரங்களின் வினை

நீரில் கரைக்கும்போது காரங்கள் ஹைட்ராக்சைடு (OH^-) அயனியை தருகின்றன.

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

4. காரங்கள் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை

செயல் 11.18

- இந்திரா ஒரு கூம்புக்குடுவையில் 20மிலி 0.1 N சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சில துளி பினாப்தலீனைச் சேர்க்கிறாள்.
- அவள் என்ன நிறத்தைக் காண்கிறாள் ?
- அதே கூம்புக் குடுவையினுள் 20மிலி, 0.1 N ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைத் துளித்துளியாக சேர்க்கிறாள்.
- அவள் ஏதாவது நிறமாற்றத்தைக் காண்கிறாளா ?

படம்11.14 சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

மேலே கண்ட செயலில் ஒரு காரத்தின் தன்மையை அமிலம் நீக்குவதை இந்திரா காண்கிறாள்.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

மேலே குறிப்பிட்ட அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் வினையை நடுநிலையாக்கல் வினை என்கிறோம்

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

11.4. காரங்களின் பயன்கள்

1. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சோப்பு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கட்டிடங்களுக்கு வெள்ளையடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
3. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடானது வயிற்று உபாதைகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
4. அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு துணிகளில் உள்ள எண்ணெய் கறை மற்றும் பிசுக்கினை நீக்கப் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

எல்லா உலோகங்களும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவது இல்லை. எ.கா. Cu, Ag, Cr.

11.5. அமிலங்கள், காரங்களைக் கண்டறிதல்

செயல் 11.19

- எலுமிச்சைச் சாறு, சலவை சோடா கரைசல், சோப்புக் கரைசல் மற்றும் குளிர்பானங்கள் ஆகியவற்றைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்.
- மேற்கூறிய கரைசல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 2மிலி அளவு ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு லிட்மஸ்தாள் அல்லது நிறங்காட்டியைக் கொண்டு சோதனை செய்யவும்.
- சிவப்பு லிட்மஸ், நீல லிட்மஸ், பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு இவற்றுடன் ஏற்படும் நிற மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.
- நீங்கள் காண்பதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

மாதிரி கரைசல்	சிவப்பு லிட்மஸ்	நீல லிட்மஸ்	பினாப்தலீன்	மெத்தில் ஆரஞ்சு
எலுமிச்சைச் சாறு				
சலவைச் சோடா கரைசல்				
சோப்புக் கரைசல்				
குளிர் பானங்கள்				

இதே போன்ற செயல்பாட்டை உனது ஆசிரியரின் துணை கொண்டு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நீர்த்த சல்ஃபியூரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செய்து பார்க்கவும்.

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் காணப்படும் நிறம்	காரத்தில் காணப்படும் நிறம்
லிட்மஸ்	சிவப்பு	நீலம்
பினால்ப்ஃதலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	சிவப்பு	மஞ்சள்

11.6 pH அளவீடு

ஒரு கரைசலின் அமிலம் அல்லது காரத்தின் வலிமையை, அக்கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவின் அடிப்படையில் அளவிடுதலே pH அளவீடு எனப்படுகிறது. pH மதிப்புகள், ஒரு கரைசலின் தன்மை அமிலமா, காரமா அல்லது நடுநிலையா என்பதனை தீர்மானிக்கிறது. S.P.L.சாரன்சன் என்பவர் இந்த pH அளவீட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.

pH- ன் மதிப்பைக் கீழ்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

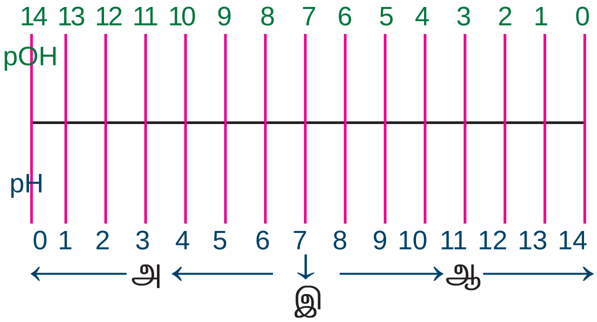
நடுநிலைக் கரைசலின் $[H^+] = 10^{-7}M$; pH = 7

அமிலக் கரைசலின் $[H^+] > 10^{-7}M$; pH < 7

காரக் கரைசலின் $[H^+] < 10^{-7}M$ pH > 7

OH^- அயனிகளைக் கருத்தில் கொண்டால் pOH கணக்கீட்டைக் கீழ்கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.

$$pOH = -\log_{10}[OH^-]$$



அ) அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

ஆ) காரத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

இ) நடுநிலை

கணக்கீடுகள்

1. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு **0.001**M எனில் அக்கரைசலின் pH மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}(0.001)$

$pH = -\log_{10}(10^{-3})$

$= -(-3)\log_{10} 10$

pH = 3

2. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-9} M கரைசலின் pH மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும். உனது விடையிலிருந்து கரைசல் அமிலமா, காரமா, நடுநிலையா என்பதைக் கூறுவும்.

தீர்வு

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

$pH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$ $[\log_{10} 1 = 0]$

$= -(0-9\log_{10} 10)$

$pH = -(0-9) = 9$

pH = 9

pH–ன் மதிப்பு 7ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால் கரைசல் காரத்தன்மை உடையது.

3. ஒருகரைசலின்ஹைட்ராக்சைடுஅயனியின் செறிவு 0.001M. எனில் கரைசலின் pH மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}(10^{-3})$

pOH = 3

pH = 14 – pOH

pH = 14 – 3 = 11

> pH + pOH = 14
>
> pH = 14 – pOH

4. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சைடு அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-9} M. எனில் கரைசலின் pH மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

pOH = 9

pH = 14 – pOH

pH = 14 – 9 = 5

11.6.1. pH தாள்

பள்ளி ஆய்வகங்களில் pH தாள் கொண்டு pH கணக்கிடப்படும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரு நிறங்காட்டிகளின் கலவையாகும். இதன் மூலம் எல்லா pH மதிப்புகளையும், அது

காட்டும் வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொண்டு அறியலாம். வெவ்வேறு கரைசல்களின் pH–ன் மதிப்பு கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

11.9. pH தாள் கொண்டு pH மதிப்பை அறிதல்

கரைசல்	pH- ன் தோராய மதிப்பு
எலுமிச்சைச் சாறு	2.2 – 2.4
தக்காளிச் சாறு	4.1
காபி	4.4 – 5.5
மனிதனின் உமிழ்நீர்	6.5 – 7.5
வீட்டில் பயன்படுத்தும் அம்மோனியா	12.0

படம் 11.15 pH தாள்

செயல் 11.20

- எலுமிச்சைச் சாறு, ஆரஞ்சுப்பழச் சாறு,1M NaOH,1M HCl, தூயநீர் மற்றும் காடி இவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும்
- pH தாளின் ஒரு முனையை இந்தக் கரைசலில் நுழைக்கவும்.
- ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

வ. எண்	மாதிரி கரைசல்	pH தாளின் நிறம்	pH- ன் தோராய மதிப்பு	கரைசலின் தன்மை
1.	எலுமிச்சைச் சாறு			
2.	ஆரஞ்சுப்பழச்சாறு			
3.	1M NaOH			
4.	1M HCl			
5.	தூயநீர்			
6.	காடி			

$$pH = -\log_{10} [H^+]$$

$$pH = -\log_{10}\left[\frac{1}{H^+}\right]$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = 1 \times 10^{-7} ; pH = 7$$

$$[H^+] = 1 \times 10^{-2} ; pH = 2$$

$$[H^+] = 1 \times 10^{-14} ; pH = 14$$

11.6.2. அன்றாட வாழ்வில் pH–ன் முக்கியத்துவம்

1. மனித உடம்பின் pH

- pH–ன் மதிப்பைக் கொண்டு மனிதனின் ஆரோக்கியம் கணிக்கப்படுகிறது. pH–ன் மதிப்பு 6.9 ஆகும்போது மனித உடம்பு குளிர், இருமல் மற்றும் ப்ளூ இவற்றின் தாக்கத்திற்கு ஆளாகிறது. மனித உடம்பின் pH 5.5ஆக இருக்கும்போது புற்றுநோய் உருவாக்கும் செல்கள் தோன்றி உடம்பில் உயிர்வாழ ஏதுவாகிறது.
- ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் உடம்பிலுள்ள தோலின் pH 4.5லிருந்தது 6 ஆக இருக்கும். ஓர் ஆரோக்கியமான உடலின் நிறத்தைப் பெறுவதற்கு குறிப்பிட்ட pH மதிப்பு அவசியம்.
- நம் வயிற்றில் சுரக்கும் திரவத்தின் pH மதிப்பு கிட்டத்தட்ட 2 ஆகும். இது உணவைச் செரிமானம் செய்ய உதவுகிறது.
- மனித இரத்தத்தின் pH 7.35லிருந்து 7.45ஆக இருக்கும் இந்த அளவைவிடக் கூடவோ, குறைவாகவோ இருந்தால் நோய்கள் உருவாகின்றன. இரத்தத்தின் pH மதிப்பு 7.4 ஆகும்.
- உமிழ்நீரின் pH சாதராணமாக 6.5லிருந்து 7.5க்குள் இருக்கும்.
- நம் பற்களிலுள்ள எனாமல் என்னும் வெள்ளைப்படலமானது நம் உடம்பிலேயே மிகவும் கடினமான பகுதியாகும். இது கால்சியம் பாஸ்பேட் என்ற சேர்மத்தினாலானது. இது நீரில் கரைவதில்லை. நம் வாயின் pH 5.5–க்குக் கீழே குறையும்போது இந்த எனாமல் அரிக்கப்படுகிறது. பற்களைச் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படும் பற்பசைகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அவை அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கிப் பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

2) மண்ணின் pH

விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானதாகும். சிட்ரஸ் பழங்கள் காரத்தன்மையுடைய மண்ணிலும், அரிசி அமிலத்தன்மை கொண்ட மண்ணிலும், கரும்பு நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட மண்ணிலும் அதிகமாக விளைகின்றன.

3) மழைநீரின் pH

மழைநீரின் pH கிட்டத்தட்ட 7 ஆகும் இது மழைநீரின் தூய்மையையும், நடுநிலைத் தன்மையையும் காட்டுகிறது. ஆனால் SO_2, NO_2 போன்ற வாயுக்களினால் மாசுபடும்போது இதன் pH மதிப்பு 7ஐ விடக் குறைந்து அமிலமழை உருவாகிறது.

11.7. உப்பு

உப்பு என்றாலே வறுவல்களில் சேர்க்கப்படும் ஒரு வெண்மையான சேர்மம் உங்கள் நினைவிற்கு வரலாம். ஆனால் அது சாதாரண உப்பு எனப்படும் ஓர் உப்பு ஆகும். மேலும் பல உப்புகள் பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளைபொருள்களே உப்புகளாகும் (அமிலங்கள், காரங்கள் இவற்றின் வினைகளைப் பார்க்கவும்). உப்புகள் நீரில் கரைந்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

11.7.1 உப்புகளின் வகைகள்

1. சாதாரண உப்புகள்

ஓர் அமிலம் மற்றும் காரம் இவற்றின் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின் போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

2. அமில உப்புகள்

இவை உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் உருவாகின்றன. பல

காரத்துவ அமிலத்தை ஒரு காரத்தினால் பகுதி அளவு நடுநிலையாக்கி பெறப்படுகின்றன.

$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$

3. கார உப்புகள்

இவை ஈர் அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஒர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேறச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

ஒரு கார உப்பு மேலும் அமிலத்துடன் சேர்ந்து சாதாரண உப்பை உருவாக்குகிறது.

$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$

இரு அமிலத்துவ காரம்   கார உப்பு

4. இரட்டை உப்புகள்

சமமான மூலக்கூறு எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற கரைசல்களைச் சேர்த்துப் படிகமாக்கும்போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன.

எ.கா. பொட்டாஷ் படிகாரம்

11.7.2. உப்புகளின் பயன்கள்

சாதாரண உப்பு (NaCl)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

சலவை சோடா(Na_2CO_3)

1. இது கடின நீரை மென்நீராக மாற்றப் பயன்படுகிறது.
2. இது வீடுகளில் சுத்தப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

சமையல் சோடா ($NaHCO_3$)

இது ரொட்டிசோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிசோடா என்பது சமையல் சோடாவும் டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும். இது கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

2. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள். இந்தக் கரைசல் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது.

சலவைத் தூள்($CaOCl_2$)

1. இது குடிநீரிலுள்ள பாக்டீரியாக்களை அழிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. இது பருத்தி மற்றும் லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து($CaSO_4.½H_2O$)

இது முறிந்த எலும்புகளை ஒட்டவைக்கவும் மற்றும் சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

குழுச் செயல்பாடு

கீழ்கண்ட உப்புகளை ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கவும்.

1. சாதாரண உப்பு
2. பொட்டாஷ் படிகாரம்

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

   மேற்கூறிய வினை எந்த வகை வினையைச் சார்ந்தது.

   அ) கூடுகை விளை ஆ) இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை

   இ) இடப்பெயர்ச்சி வினை ஈ) சிதைவுறுதல் வினை

2. செம்பழுப்பு நிறமுள்ள 'X' என்ற தனிமத்தைக் காற்றுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது 'Y' என்ற கருப்பு நிற சேர்மத்தைத் தருகிறது. 'X' மற்றும் 'Y' என்பது _________ (Cu, CuO / Pb, PbO).

3. ஒரு மாணவன் pH தாளைக் கொண்டு தூய நீரின் pHஐ சோதித்தான். pH தாள் பச்சை நிறத்தைக் காட்டியது. எலுமிச்சை பழச் சாறை நீரினுள் விட்டபின் காகிதம் _________ நிறமாக மாறியது (பச்சை / சிவப்பு/ மஞ்சள்).

4. வேதி எரிமலை என்பது

   (கூடுகை வினை / சிதைவுறுதல் வினை)

5. லெட் நைட்ரேட் படிகங்களை அதிக அளவு வெப்பப் படுத்தும் பொழுது அது _________ வாயுவைக் கொடுக்கிறது மற்றும் அந்த வாயுவின் நிறம் _________.

6. சில்வர் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு நீர்க் கரைசல்களைக் கலக்கும்போது _________ வீழ்படிவு உடனடியாகக் கிடைக்கிறது. (வெள்ளை / மஞ்சள்)

7. அலுமினியம் சல்பேட் கரைசலிலுள்ள அலுமினிய உலோகத்தை துத்தநாகம்இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. (துத்தநாகம் அலுமினியத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது / அலுமினியம் துத்தநாகத்தைவிட வினைதிறன் மிக்கது)

8. பற்சிதைவைத் தடுக்க நாம் தினமும் பல் துலக்க வேண்டும். பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பற்பசை _________ தன்மை கொண்டது.

9. அசிட்டிக் அமிலத்தில் வினிகர் உள்ளது. தயிரில் உள்ள அமிலம் _________ (லாக்டிக் அமிலம் / டார்டாரிக் அமிலம்)

10. $pH = -\log_{10}[H^+]$. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 0.001M எனில் அதன் pH மதிப்பு _________ (3 / 11 / 14).

பகுதி ஆ

11. (i) சுண்ணாம்புக் கல்லைச் சூடுபடுத்தும்போது

   (ii) மெக்னீசிய நடாவைக் காற்றில் எரிக்கும்போது

   எந்த வகையான வேதிவினைகள் நிகழும் ?

அலகு–11

12. நன்கு தெரிந்த சில பொருள்களின் pH மதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருள்	pH மதிப்பு
இரத்தம்	7.4
சமையல் சோடா	8.2
வினிகர்	2.5
வீட்டு உபயோக அம்மோனியா	12

அ) அட்டவணையை பகுப்பாய்வு செய்து கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.

ஆ) எந்தப் பொருள்கள் அமிலத்தன்மை உடையவை ?

இ) எந்தப் பொருள்கள் காரத்தன்மை உடையவை ?

13. இரும்பு ஆணியை தாமிர சல்பேட் கரைசலினுள் வைக்கும்போது தாமிரசல்பேட் ஏன் நிறம் மாறுகிறது. உன் பதிலுக்கான விளக்கத்தைத் தரவும்.

14. ஒரு கரைசலின் ஹைடிராக்ஸில் அயனியின் செறிவு 1.0 x 10^{-8} M எனில் அதன் pH மதிப்பு என்ன ?

15. சம நீளமுள்ள மெக்னீசிய நாடாவைச் சோதனைக் குழாய் A மற்றும் Bயில் எடுத்துக்கொள்ளவும். சோதனைக் குழாய் Aயில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும், சோதனைக்குழாய் Bயில் அசிட்டிக் அமிலத்தையும் சேர்க்கவும். இரண்டு அமிலங்களின் அளவும் செறிவும் சமமாக உள்ளன. இவற்றில் எந்த சோதனைக் குழாயில் வினை அதிக வீரியத்துடன் நடைபெறுகிறது ? ஏன் ?

மேலும் அறிய

நூல்

1.Text book of Inorganic Chemistry–P.L. Soni - S.Chand & sons publishers

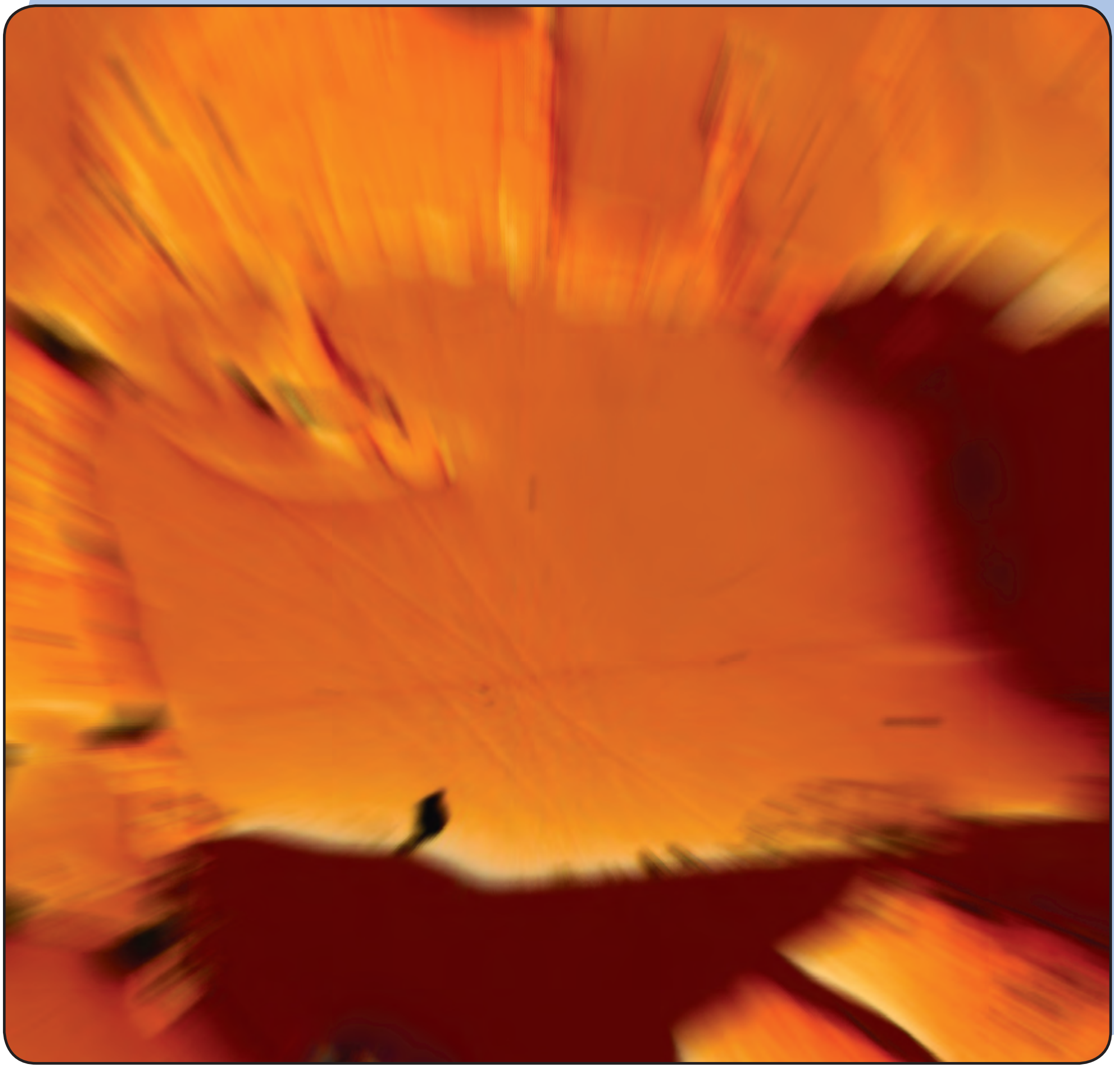
2. Principles of Physical Chemistry –B.R. Puri, L.R. Sharma Vishal publishers

இணையதளங்கள்

www. ask.com

www.chem4kids.com

வேதியியல் அலகு 12



தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

12 தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

நீங்கள் நூலகத்திற்குச் சென்றிருக்கிறீர்களா ?. ஒரு பெரிய நூலகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நூல்கள் உள்ளன. பொதுவாக நீங்கள் ஏதாவது ஒரு நூலைக் கேட்கும்போது அதைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம். இருந்தபோதிலும் நீங்கள் ஏதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட நூலைக் கேட்கும்போது அந்த நூலகத்தில் வேலை செய்யும் நூலகர் மிக எளிதாக எடுத்துக் கொடுப்பார். இது எப்படி முடிகிறது ? ஒரு நூலகத்தில் நூல்களை அவற்றின் பிரிவிற்கும் உட்பிரிவிற்கும் ஏற்ப வகைப்படுத்தி வைத்திருப்பார்கள். அவை அலமாரிகளில் அவ்வாறே அடுக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, ஒரு குறிப்பிட்ட நூலைத் தேடி எடுப்பது எளிதாகிறது.

இதுவரை 118 தனிமங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியாக பிரித்து அவற்றின் பண்புகளையும் பயன்களையும் பற்றி அறிவது கடினமான செயல். எனவே தனிமங்கள் அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப் படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு முகப்படுத்துவது என்பது மனிதனின் ஒரு முக்கிய பண்பாகும். தனிமங்களை அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்தும் போது ஒரு தொகுதியிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு தனிமத்தின் பண்புகளின் மூலம் அந்த தொகுதியில் உள்ள மற்ற தனிமங்களின் பண்புகளை எளிதில் ஊகிக்க முடிகிறது. எனவே, வகைப்படுத்துதல் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு மிகவும் தேவையானதொன்றாகிறது.

அதிக எண்ணிக்கையில் தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்ட போது அவற்றின் பண்புகள், இயல்புகள், குணங்கள், இணைதிறன் முதலானவற்றின் அடிப்படையில் தனிமங்களை வரிசைப்படுத்த ஏராளமான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. (தனிம வரிசை அட்டவணையைத் தயாரித்த பெருமை மெண்டடிலீப் என்ற அறிஞரையேச் சாரும்)

ஹென்றிஜின் ஜெப்ரிஸ் மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் வல்லுநர் (1887–1915) X-கதிர்களைப் பயன்படுத்தி தனிமங்களின் அணு எண்களைக் கண்டறிந்தார்.

12.1. நவீன ஆவர்த்தன விதி

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையிலுள்ள குறைகளைக் களைய ஏராளமான அறிவியல் அறிஞர்கள் முயற்சி செய்தனர். 1912 ஆம் ஆண்டில் மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் அறிஞர் ஓர் உலோகத்தை அதிவேக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு தாக்கும் போது வெளியேறும் X-கதிர்களின் அதிர்வெண்ணை அளந்தறிந்தார். அவர் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலத்தையும், அணு எண்களையும் கொண்டு வரைபடம் வரைந்தார். கிடைக்கப்பட்ட வரைபடம் நேர் கோடாக அமைந்தது. இதிலிருந்து உலோகத்தால் வெளியேற்றப்பட்ட X-கதிர்களின் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலம் அணு எண்களுக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்குமே தவிர, அந்த உலோக அணுவின் அணு நிறையைச் சார்ந்திராது.

மோஸ்லே தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின்(z) அடிப்படையிலேயே வகைப்படுத்த வேண்டுமெனக் கூறினார். இதன் அடிப்படையில் நவீன ஆவர்த்தன விதியை பின்வருமாறு கூறினார்.

இவ்விதிப்படி தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அத்தனிமங்களின் அணு எண்களுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்ற மடைகின்றன.

நவீன ஆவர்த்தன விதியின்படி, தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைத்தால் ஒத்த பண்புகளுடைய தனிமங்கள் சீரான இடைவெளிக்குப்பின் அமைகின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஓர் அணுவின் அணு எண் என்பது உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் அல்லது வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை யாகும்.

12.2 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

நவீன ஆவர்த்தன விதியின் அடிப்படையில் ஏராளமான தனிம வரிசை அட்டவணைகள் அவ்வப்போது கொண்டு வரப்பட்டாலும் எல்லாவற்றிற்கும் அடிப்படையானது மெண்டலீபின் தனிமவரிசை அட்டவணை. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் நீள்வடிவ அட்டவணையானது தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

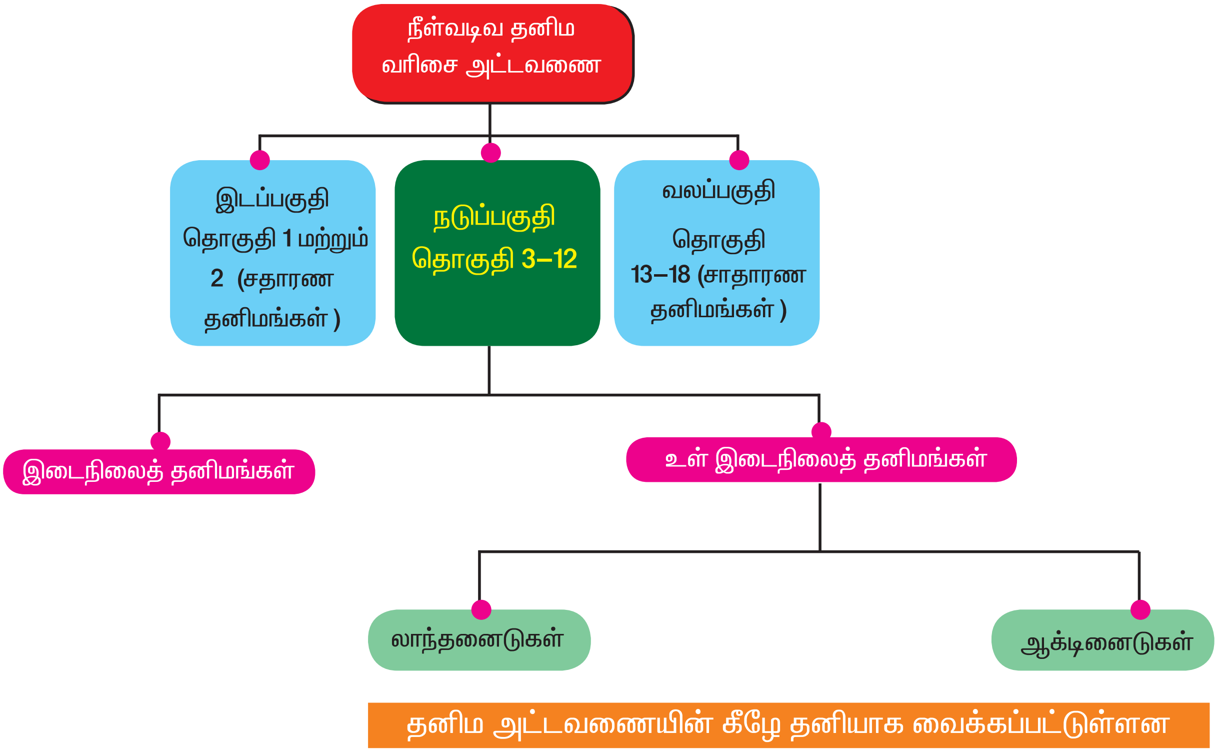
12.2.1 நவீன அல்லது நீள்வடிவ தனிம வரிசை அட்டவணையை விவரித்தல்

நீள்வடிவ தனிம வரிசை அட்டவணை யில் தனிமங்கள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையில் கிடைமட்ட தொடர்கள் வரிசைகள் என்றும் செங்குத்து வரிசைகள் தொகுதிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை நான்கு தொகுதிகளாக முறையே s,p,d மற்றும் f எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

12.2.2 நீள் தனிம வரிசை அட்டவணையின் வெவ்வேறு பகுதிகள்



நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

தொகுதிகள்

தொடர்கள்

Key: Atomic Number / Symbol / Name / Atomic Mass

C Solid · Hg Liquid · H Gas · Rf Unknown

Metals: Alkali Metals · Alkaline earth metals · Lanthanoids · Actinoids · Transition metals · Poor metals

Nonmetals: Other nonmetals · Noble gases

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H Hydrogen 1.00794 (1)																	2 He Helium 4.002602 (2)	K
2	3 Li Lithium 6.941 (2, 1)	4 Be Beryllium 9.012182 (2, 2)											5 B Boron 10.811 (2, 3)	6 C Carbon 12.0107 (2, 4)	7 N Nitrogen 14.0067 (2, 5)	8 O Oxygen 15.9994 (2, 6)	9 F Fluorine 18.9984032 (2, 7)	10 Ne Neon 20.1797 (2, 8)	K L
3	11 Na Sodium 22.98976928 (2, 8, 1)	12 Mg Magnesium 24.3050 (2, 8, 2)											13 Al Aluminium 26.9815386 (2, 8, 3)	14 Si Silicon 28.0855 (2, 8, 4)	15 P Phosphorus 30.973762 (2, 8, 5)	16 S Sulfur 32.065 (2, 8, 6)	17 Cl Chlorine 35.453 (2, 8, 7)	18 Ar Argon 39.948 (2, 8, 8)	K L M
4	19 K Potassium 39.0983 (2, 8, 8, 1)	20 Ca Calcium 40.078 (2, 8, 8, 2)	21 Sc Scandium 44.955912 (2, 8, 9, 2)	22 Ti Titanium 47.867 (2, 8, 10, 2)	23 V Vanadium 50.9415 (2, 8, 11, 2)	24 Cr Chromium 51.9961 (2, 8, 13, 1)	25 Mn Manganese 54.938045 (2, 8, 13, 2)	26 Fe Iron 55.845 (2, 8, 14, 2)	27 Co Cobalt 58.933195 (2, 8, 15, 2)	28 Ni Nickel 58.6934 (2, 8, 16, 2)	29 Cu Copper 63.546 (2, 8, 18, 1)	30 Zn Zinc 65.409 (2, 8, 18, 2)	31 Ga Gallium 69.723 (2, 8, 18, 3)	32 Ge Germanium 72.64 (2, 8, 18, 4)	33 As Arsenic 74.92160 (2, 8, 18, 5)	34 Se Selenium 78.96 (2, 8, 18, 6)	35 Br Bromine 79.904 (2, 8, 18, 7)	36 Kr Krypton 83.798 (2, 8, 18, 8)	K L M N
5	37 Rb Rubidium 85.4678 (2, 8, 18, 8, 1)	38 Sr Strontium 87.62 (2, 8, 18, 8, 2)	39 Y Yttrium 88.90585 (2, 8, 18, 9, 2)	40 Zr Zirconium 91.224 (2, 8, 18, 10, 2)	41 Nb Niobium 92.90638 (2, 8, 18, 12, 1)	42 Mo Molybdenum 95.94 (2, 8, 18, 13, 1)	43 Tc Technetium (98) (2, 8, 18, 14, 1)	44 Ru Ruthenium 101.07 (2, 8, 18, 15, 1)	45 Rh Rhodium 102.90550 (2, 8, 18, 16, 1)	46 Pd Palladium 106.42 (2, 8, 18, 18, 0)	47 Ag Silver 107.8682 (2, 8, 18, 18, 1)	48 Cd Cadmium 112.411 (2, 8, 18, 18, 2)	49 In Indium 114.818 (2, 8, 18, 18, 3)	50 Sn Tin 118.710 (2, 8, 18, 18, 4)	51 Sb Antimony 121.760 (2, 8, 18, 18, 5)	52 Te Tellurium 127.60 (2, 8, 18, 18, 6)	53 I Iodine 126.90447 (2, 8, 18, 18, 7)	54 Xe Xenon 131.293 (2, 8, 18, 18, 8)	K L M N O
6	55 Cs Caesium 132.9054519 (2, 8, 18, 18, 8, 1)	56 Ba Barium 137.327 (2, 8, 18, 18, 8, 2)	57-71	72 Hf Hafnium 178.49 (2, 8, 18, 32, 10, 2)	73 Ta Tantalum 180.94788 (2, 8, 18, 32, 11, 2)	74 W Tungsten 183.84 (2, 8, 18, 32, 12, 2)	75 Re Rhenium 186.207 (2, 8, 18, 32, 13, 2)	76 Os Osmium 190.23 (2, 8, 18, 32, 14, 2)	77 Ir Iridium 192.217 (2, 8, 18, 32, 15, 2)	78 Pt Platinum 195.084 (2, 8, 18, 32, 17, 1)	79 Au Gold 196.966589 (2, 8, 18, 32, 18, 1)	80 Hg Mercury 200.59 (2, 8, 18, 32, 18, 2)	81 Tl Thallium 204.3833 (2, 8, 18, 32, 18, 3)	82 Pb Lead 207.2 (2, 8, 18, 32, 18, 4)	83 Bi Bismuth 208.98040 (2, 8, 18, 32, 18, 5)	84 Po Polonium (209) (2, 8, 18, 32, 18, 6)	85 At Astatine (210) (2, 8, 18, 32, 18, 7)	86 Rn Radon (222) (2, 8, 18, 32, 18, 8)	K L M N O P
7	87 Fr Francium (223) (2, 8, 18, 32, 18, 8, 1)	88 Ra Radium (226) (2, 8, 18, 32, 18, 8, 2)	89-103	104 Rf Rutherfordium 178.49 (2, 8, 18, 32, 32, 10, 2)	105 Db Dubnium (262) (2, 8, 18, 32, 32, 11, 2)	106 Sg Seaborgium (266) (2, 8, 18, 32, 32, 12, 2)	107 Bh Bohrium (264) (2, 8, 18, 32, 32, 13, 2)	108 Hs Hassium (277) (2, 8, 18, 32, 32, 14, 2)	109 Mt Meitnerium (268) (2, 8, 18, 32, 32, 15, 2)	110 Ds Darmstadtium (281) (2, 8, 18, 32, 32, 17, 1)	111 Rg Roentgenium (272) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 1)	112 Cn Copernicium (285) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 2)	113 Uut Ununtrium (284) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 3)	114 Uuq Ununquadium (289) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 4)	115 Uup Ununpentium (288) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 5)	116 Uuh Ununhexium (292) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 6)	117 Uus Ununseptium (2, 8, 18, 32, 32, 18, 7)	118 Uuo Ununoctium (294) (2, 8, 18, 32, 32, 18, 8)	K L M N O P Q

Lanthanoids	57 La Lanthanum 138.90547 (2, 8, 18, 18, 9, 2)	58 Ce Cerium 140.116 (2, 8, 18, 19, 9, 2)	59 Pr Praseodymium 140.90765 (2, 8, 18, 21, 8, 2)	60 Nd Neodymium 144.242 (2, 8, 18, 22, 8, 2)	61 Pm Promethium (145) (2, 8, 18, 23, 8, 2)	62 Sm Samarium 150.36 (2, 8, 18, 24, 8, 2)	63 Eu Europium 151.964 (2, 8, 18, 25, 8, 2)	64 Gd Gadolinium 157.25 (2, 8, 18, 25, 9, 2)	65 Tb Terbium 158.92535 (2, 8, 18, 27, 8, 2)	66 Dy Dysprosium 162.500 (2, 8, 18, 28, 8, 2)	67 Ho Holmium 164.93032 (2, 8, 18, 29, 8, 2)	68 Er Erbium 167.259 (2, 8, 18, 30, 8, 2)	69 Tm Thulium 168.93421 (2, 8, 18, 31, 8, 2)	70 Yb Ytterbium 173.04 (2, 8, 18, 32, 8, 2)	71 Lu Lutetium 174.967 (2, 8, 18, 32, 9, 2)
Actinoids	89 Ac Actinium (227) (2, 8, 18, 32, 18, 9, 2)	90 Th Thorium 232.03806 (2, 8, 18, 32, 18, 10, 2)	91 Pa Protactinium 231.03588 (2, 8, 18, 32, 20, 9, 2)	92 U Uranium 238.02891 (2, 8, 18, 32, 21, 9, 2)	93 Np Neptunium (237) (2, 8, 18, 23, 8, 2)	94 Pu Plutonium (244) (2, 8, 18, 32, 24, 8, 2)	95 Am Americium (243) (2, 8, 18, 32, 25, 8, 2)	96 Cm Curium (247) (2, 8, 18, 32, 25, 9, 2)	97 Bk Berkelium (247) (2, 8, 18, 32, 27, 8, 2)	98 Cf Californium (251) (2, 8, 18, 32, 28, 8, 2)	99 Es Einsteinium (252) (2, 8, 18, 32, 29, 8, 2)	100 Fm Fermium (257) (2, 8, 18, 32, 30, 8, 2)	101 Md Mendelevium (258) (2, 8, 18, 32, 31, 8, 2)	102 No Nobelium (259) (2, 8, 18, 32, 32, 8, 2)	103 Lr Lawrencium (262) (2, 8, 18, 32, 32, 9, 2)

12.2.3. தொடர்கள் பற்றி அறிதல்

கிடைமட்ட வரிசைகள் தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஏழு தொடர்கள் உள்ளன.

- முதல் தொடர் (அணு எண் 1 மற்றும் 2) இது மிகவும் குறுகிய தொடர். இதில் இரண்டு தனிமங்கள் மட்டும் உள்ளன (ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம்).
- இரண்டாவது தொடர்: (அணு எண் 3–10) இது குறுகிய தொடர். இதில் எட்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (லித்தியத்திலிருந்து நியான் வரை)
- மூன்றாவது தொடர் (அணு எண் 11–18) இதுவும் ஒரு குறுகிய தொடர். இதிலும் எட்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (சோடியத்திலிருந்து ஆர்கான் வரை)
- நான்காவது தொடர் (அணு எண் 19–36) இது ஒரு நீண்ட தொடர். இதில் பதினெட்டு தனிமங்கள் உள்ளன(பொட்டாசியத்தில் இருந்து கிரிப்டான் வரை). இதில் எட்டு சாதாரணத் தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஐந்தாவது தொடர் (அணு எண் 37–54) இதுவும் ஒரு நீண்ட தொடர் இதிலும் பதினெட்டு தனிமங்கள் உள்ளன (ருபீடியத்திலிருந்து செனான் வரை) இதில் எட்டு சாதாரணத் தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஆறாவது தொடர் (அணு எண் 55–86) இது மிகவும் நீண்ட தொடர். இதில் முப்பத்திரண்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (சீசியத்திலிருந்து ரேடான் வரை) இதில் எட்டு சாதாரண தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் பதினான்கு உள் இடைநிலைத் தனிமங்களும் (லாந்தனைடுகள்) உள்ளன.
- ஏழாவது தொடர் (அணு எண் 87–118) இது ஆறாவது வரிசையைப்போலவே முப்பத்திரண்டு தனிமங்களைக் கொண்டிருக்கமுடியும். ஆனால் இதுவரை இருபத்தாறு தனிமங்கள் மட்டுமே IUPAC-யால் அதிகாரப்பூர்வமாக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

12.2.4 தொகுதிகள் பற்றி அறிதல்

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக அமைக்கப்பட்டுள்ள செங்குத்துப் வரிசைகள் தொகுதிகள் எனப்படும். தனிம வரிசை அட்டவணையில் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.
- முதல் தொகுதி தனிமங்கள் கார உலோகங்களாகும்.
- இரண்டாம் தொகுதி தனிமங்கள் காரமண் உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 3–12 வரையுள்ள தனிமங்கள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 1, 2 மற்றும் 13–18 வரையுள்ள தனிமங்கள் சாதாரணத் தனிமங்கள் அல்லது முக்கியத் தொகுதித் தனிமங்கள் அல்லது பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- தொகுதி 16ல் உள்ள தனிமங்கள் (பொலோனியம் தவிர) சால்கோஜென்ஸ் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதி–17ல் உள்ள தனிமங்கள் ஹேலோஜன் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- 18ம் தொகுதித் தனிமங்கள் உயரிய வாயுக்கள் அல்லது மந்தவாயுக்கள் எனப்படுகின்றன.

- தொகுதி 3ன் ஒரு பகுதியாக விளங்கும் லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகள் உள்இடைநிலைத் தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

12.3. நவீன ஆவர்த்தன அட்ட வணையின் சிறப்புப் பண்புகள்

12.3.1 தொடர்களின் சிறப்புப் பண்புகள்

- ஒரு தொடரில் எல்லாத் தனிமங்களிலும் அவற்றின் ஒரே இணைத்திறன் கூட்டிலேயே எலக்ட்ரான்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு மாறுபடுவதால் அவற்றின் வேதிப்பண்புகளும் மாறுபடுகின்றன.
- அணுவின் உருவ அளவானது ஒரு தொடரில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது குறைகிறது.
- ஒரு தொடரில் தனிமத்தின் உலோகத் தன்மை குறைந்தும், அலோகத் தன்மை அதிகரித்தும் காணப்படுகிறது.

12.3.2 தொகுதிகளின் சிறப்புப் பண்புகள்

- தொகுதிகள் 2 மற்றும் 18லிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 13–17 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 4–12 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 18,32,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் இணைத்திறன் கூட்டில் ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் ஒத்த இணைத்திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் ஒத்த வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் உருகுநிலை, கொதிநிலை, அடர்த்தி போன்ற இயற்பியல் பண்புகள் சீராக மாறுபடுகின்றன
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் அணு ஆரமானது மேலிருந்து கீழாக வரும்போது அதிகரிக்கிறது.

12.3.3 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் நிறைகள்

- இந்த அட்டவணை தனிமங்களின் அடிப்படைப் பண்பான அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது
- இது தனிமங்களின் இடத்தையும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பையும் மிகத் தெளிவாக தொடர்புபடுத்துகிறது.
- ஒரு தொடரில் அணு எண் உயர்வதற்கேற்ப அவற்றின் ஆற்றல் கூடுகள் எலக்ட்ரான்களால் ஒரு மந்தவாயு அமைப்பு வரும்வரை முறையாக நிரப்பப்படுகின்றன.
- இதை எளிதில் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவும், திரும்பக் கூறவும் முடிகிறது.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் தனித்துவமாக உள்ளது. தொகுதிகளில் பிரிவு தவிர்க்கப்படுகிறது.
- ஐசோடோப்புகள் ஒரே அணு எண்ணைப் பெற்றிருப்பதால் அவற்றிற்கு ஒரே இடம் என்பது சரியாகிறது.
- மெண்டலீப்பின் எட்டாவது தொகுதி தனிமங்களுக்கு இந்த அட்டவணையில் சரியான இடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லா இடைநிலைத்தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றிற்கு இடது மற்றும் வலது பகுதியிலிருக்கும் தனிமங்களின் பண்புகளுக்கிடையே

அமைந்திருப்பதால் அவற்றைத் தனிம வரிசை அட்டவணையின் நடுவில் அமைத்திருப்பது பொருத்தமாக உள்ளது.

- இந்த அட்டவணை உலோகத்தையும் அலோகத்தையும் முழுவதுமாகப் பிரித்து வைக்கிறது. அலோகங்கள் மேல் வலது பக்க மூலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் இடம் மாறியிருந்த சில தனிமங்களின் இடங்கள் அணு எண் அடிப்படையில் வைக்கும்போது சரியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

12.4 உலோகவியல்

- லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகள் அட்டவணையின் கீழே தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

12.3.4. நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் குறைகள்

- ஹைட்ரஜனுக்கு இன்னும் தகுந்த இடம் தரப்படவில்லை.
- லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகளுக்கு அட்டவணையின் உள்ளே இடம் தரப்படவில்லை.
- சில இடைநிலைத் தனிமங்கள் மற்றும் உள் இடைநிலைத் தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்கள் அமைப்பைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கங்கள் தரப்படவில்லை.

நான் தான் அலுமினியம்

வெள்ளியின் வெண்மையைக் கொண்டவன், விமானத்தைப் படைப்பவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

IUPAC–யால் அதிகாரப்பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ள இறுதித் தனிமம் அணு எண் 112 கொண்ட கோப்பெரன்சியம் (Cn112). இருப்பினும் இதுவரை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் 118.

நான் தான் ஒளிரும் இரும்பு மனிதன். கனரக எந்திரங்களையும், பாலங்களையும் படைப்பவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.

நான் தான் காப்பர்

சிவப்பு நிறத்தினன். நாணயத்தை உருவாக்குபவன். அதனால் நான் தான் பெரியவன்.

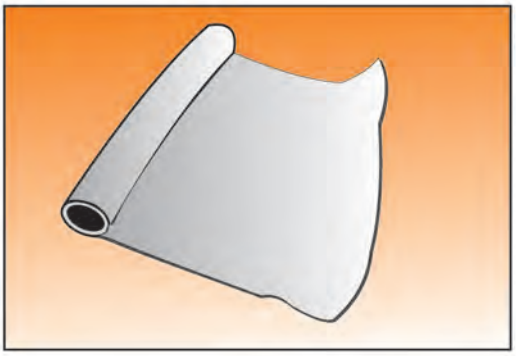
உங்கள் பார்வையில் தனித் தனியே நீங்கள் பெரியவர்கள். நீவீர் அனைவரும் ஒன்றாகி உலோகக் கலைவையானால் மிகச் சிறப்பானவர் ஆகலாம் என்பது உண்மை.

ஒற்றுமையே உயர்வு

12.4.1 அறிமுகம்

உலோகங்களைப்பற்றிய நம் ஞானம் பழங்காலத்திலிருந்தே தொடர்ந்து வருவதாகும். உலகில் முதன்முதலில் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகம் காப்பர் அல்லது தாமிரம். இதன் மூலம், பாத்திரங்களும், ஆயுதங்களும் மற்றும் வேலைப்பாடுள்ள பிற பொருள்களும் படைக்கப்பட்டவை. ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றம் அது பெற்றிருக்கும் கனிம வளத்தைப் பொறுத்தே மதிப்பிடப்படுகிறது.

உலோகங்களான டைட்டேனியம், குரோமியம், மாங்கனீசு, ஸிர்கோனியம் முதலானவைப் பாதுகாப்பிற்கான படைக்கலன் களை உருவாக்கப் பயன்படுவதால் யுத்த நிமித்த உலோகங்கள் எனப்படும். யுரேனியம் என்ற உலோகம் ஏராளமான ஆற்றலை வெளியிடும். அணு ஆயத உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தாமிரம், வெள்ளி மற்றும் தங்கம் முதலானவை நாணயத் தயாரிப்பில் பயன்படுவதால் நாணய உலோகங்கள் எனப்படும். இவை ஆபரண அணிகலன்கள் ஆக்கவும் பயன்படுகின்றன.



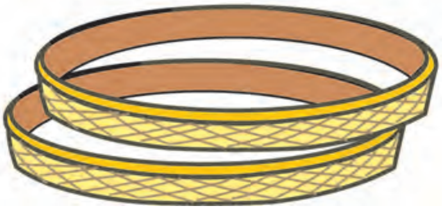
பொன்னான உண்மை

அணிகலன்கள் உருவாக்க 22 கேரட் தங்கம் பயன் படுத்தப்படும். இதில் 22 பாகம் தங்கமும், 2 பாகம் தாமிரமும் உள்ளது.

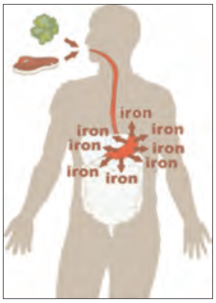
தங்கத்தின் தூய்மையை கேரட் என்ற அலகால் குறிக்கிறோம். தங்கத்தின் தூய்மையை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$22/24 \times 100 = 91.6\%$

அதாவது 91.67% தூய்மையானது. 1 கிராம் தங்கத்தை 2 கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு மெல்லிய கம்பியாக நீட்டமுடியும் என்பது அதிசயம் ஆனால்! உண்மை.



நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலோகங்கள்



12.4. உலோகவியலில் பயன்படும் கலைச் சொற்கள்

12.4.1. கனிமங்கள்

ஒரு கனிமம் என்பது, தனித்த சேர்மமாகவோ அல்லது பல சேர்மங்களின் கூட்டுக் கலவையாகவோ புவியில் காணப்படும்.

தாதுக்கள்

எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமத்தில் இருந்து சேர்மநிலையில் உலோகம், எளிதாக லாபகரமான முறையில், பெருமளவு பிரித்தெடுக்க முடிந்தால் அந்த கனிமம் தாது எனப்படும்.

உதாரணமாக, களிமண் ($Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$) மற்றும் பாக்ஸைட் ($Al_2O_3,2H_2O$) ஆகியவை அலுமினியத்தின் கனிமங்களாகும். ஆனால், அலுமினியம் பாக்ஸைட் கனிமத்திலிருந்து மட்டுமே லாபகரமாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. எனவே, அலுமினியத்தின் தாது பாக்ஸைட் ஆகும். களிமண் அதன் கனிமமாகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோகங்கள் சில நுண்ணிய அளவில் உயிரியல் செயல்பாட்டிற்கு மிக முக்கியமானவை.

Fe- இரத்தத்தின் சிவப்பு நிறமி (ஹீமோகுளோபின்) இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.

Ca- எலும்பு, பற்களில் மிக முக்கியப் பங்குவகிக்கிறது.

Co வைட்டமின் B–12ல் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

Mg = தாவரத்தின் பச்சையத்தில் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

12.4.3கனிமங்களுக்கும், தாதுக்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

கனிமங்களில் உலோகம் குறைந்த சதவீதமே காணப்படும். ஆனால் தாதுக்களில் உலோகம், அதிக சதவீதம் காணப்படும்.

கனிமங்களிலிருந்து உலோகத்தை எளிதில் பிரிக்க இயலாது. ஆனால் தாதுக்களிலிருந்து உலோகத்தை லாபகரமாக வும், எளிய முறையிலும் பிரிக்க இயலும்.

எல்லா கனிமங்களும் தாதுக்களல்ல. ஆனால் எல்லாத் தாதுக்களும் கனிமங்களே.

உலோகவியல்

உலோகத்தை அதன் தாதுவிலிருந்து பிரித்தெடுக்க உள்ள வெவ்வேறு படிநிலைகளையும் அதைத் தூய்மைப்படுத்தலையும் விவரிக்கும் பகுதியே உலோகவியல் எனப்படும்.

தாதுக்கூளம்

தாதுப்பொருள்களுடன் கலந்துள்ள மண் அல்லது களிமண் பாறை சம்பந்தப்பட்ட மாசுக்கள் தாதுக்கூளம் எனப்படும்.

இளக்கி

தாதுவுடன் உள்ள மாசுக்களை (காங்கு) உருகிடும் சேர்மமாக மாற்றி அதை நீக்கிட தாதுவுடன் சேர்க்கும். பொருளே இளக்கி என்பதாகும். எ.கா. கால்சியம் ஆக்சைடு

கசடு

உலோகத்தைப் பிரித்தலில் இளக்கி தாதுக்கூளத்துடன் வினைபுரிந்து உருவாகும், விளைபொருளே கசடு எனப்படும்.

தாதுக்கூளம் + இளக்கி $\longrightarrow$ கசடு

உருக்கிப்பிரித்தல் – ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம்

வறுத்த உலோக ஆக்ஸைடை உலோகமாக உருகிய நிலையில் மாற்றும் ஒரு ஒடுக்கவினையே உருக்கிப் பிரித்தல் ஆகும். இம்முறையில் காங்கு எனப் படும் மாசுக்கள், தாதுவுடன் சேர்க்கப்பட்ட இளக்கியால் நீக்கப்படுகிறது. உலோக ஆக்சைடானது உலோகமாக உருகிய நிலையில் ஒடுக்கமடைகிறது.

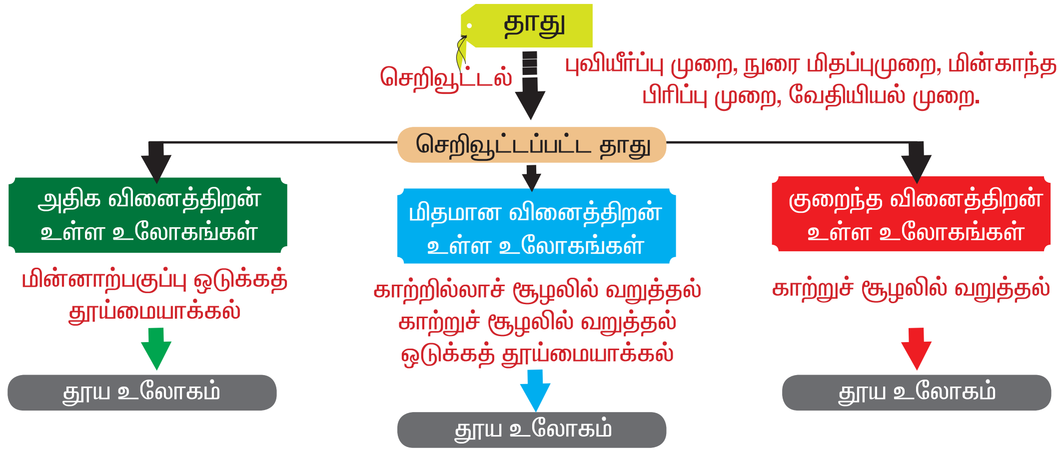
12 .5. உலோகங்களின் மூலங்கள்

அநேகமாக 80தனிமங்கள் கனிமப்படிவாக புவியின் புறப்பரப்பிலோ அல்லது பரப்பின் அடியிலோ காணப்படுகின்றன.

குறைந்த வினைத்திறன் உள்ள உலோகங்கள் தனித்த நிலையில் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம் முதலானவை தனித்தநிலையில் கிடைக்கும் உலோகங்கட்கு உதாரணமாகும். அதிகமான பிற உலோகங்கள், ஆக்சைடு தாதுக்களாகவும், கார்பனேட் தாதுக்களாகவும், ஹேலைடு தாதுக்களாகவும், சல்பைடு தாதுக்களாகவும், சல்பேட் தாதுக்களாகவும் சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன.

ஆக்சைடு தாது	கார்பனேட் தாது	ஹேலைடு தாது	சல்பைடு தாது
பாக்ஸைட் ($Al_2O_3.2H_2O$)	காலமைன் ($ZnCO_3$)	கிரையோலைட் (Na_3AlF_6)	சின்னபார் (HgS)
குப்ரைட்(Cu_2O)	மார்பிள் ($CaCO_3$)	ஃபளூர்ஸ்பார் (CaF_2)	கலீனா (PbS)
ஹேமடைட்(Fe_2O_3)	மெக்னசைட் ($MgCO_3$)	ஹார்ன் சில்வர் ($AgCl$)	இரும்பு பைரைட் (FeS_2)
ஸிங்கைட்(ZnO)	சிடரைட்($FeCO_3$)	பாறை உப்பு ($NaCl$)	ஸிங்க் ப்ளன்டு (ZnS)

உலோகம் பிரித்தெடுத்தலில் உள்ள வெவ்வேறு நிலைகளை கீழ்காணும் ஒழுக்க வரைபடம் வழியாக அறியலாம்.



12.6. அலுமினியம், தாமிரம் மற்றும் இரும்பு பற்றிய உலோகவியல்

12.6.1 அலுமினியம் பற்றிய உலோகவியல்

குறியீடு : Al, நிறம் : வெள்ளியைப் போன்ற வெண்மை, அணு எண் : 13, எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2,8,3, இணைதிறன் : 3, அணு நிறை : 27

தனிம வரிசை அட்டவணையில் வரிசை 3, தொகுதி 13 IIIA புவித்தோட்டில் மிகச் செறிந்து காணப்படும். உலோகம் அலுமினியம் வினைபடும் திறன் இதற்கு அதிகம் ஆதலால் இது சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. இதன் முக்கியத்தாதுகள்கீழ்க்கண்டவாறு.

தாதுவின் பெயர்	சமன்பாடு
பாக்ஸைட்	$Al_2O_3.2H_2O$
கிரையோலைட்	Na_3AlF_6
கொரண்டம்	Al_2O_3.

அலுமினியத்தின் முக்கியத்தாது

பாக்சைட்($Al_2O_3.2H_2O$)

பாக்சைட் தாதுவிலிருந்து அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தல் இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

பேயரின் முறையில் பாக்சைட்டை அலுமினாவாய் மாற்றுதல்

இந்நிகழ்வு கீழ்க்கண்ட படிகளில் நடைபெறுகிறது.

பாக்சைட் தாதுவை நன்கு தூளாக்கி சலவை சோடாவுடன் 150^0C வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்த சோடியம் மெட்டா அலுமினேட் உருவாகிறது.

$$Al_2O_3.2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2O$$

தண்ணீரால் சோடியம் அலுமினேட்டை நீர்க்கச் செய்வதால் அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு வீழ்படிவு உருவாகிறது.

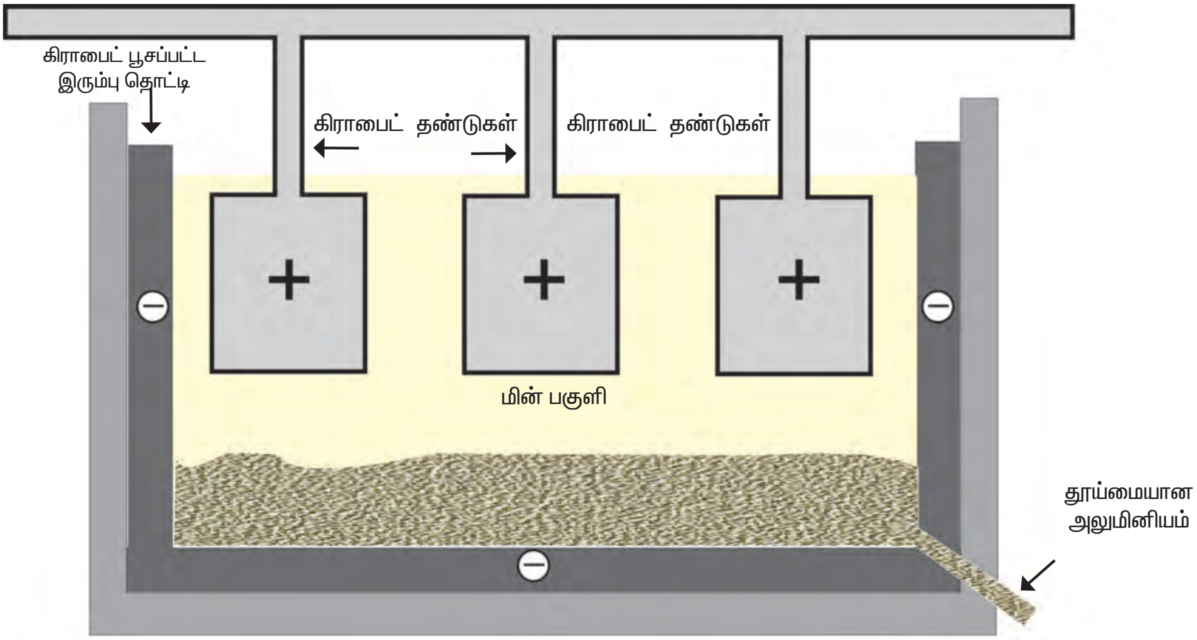
$$NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow NaOH + Al(OH)_3$$

இந்த வீழ்படிவை, வடிகட்டி, நீரால் நன்கு கழுவி பின் $1000^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் உலர்த்திட அலுமினா (Al_2O_3) உருவாகிறது.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000^{\circ}C} Al_2O_3 + 3H_2O$$

2. ஹால் முறைப்படி மின்னாற்பகுப்பு ஒடுக்கம் செய்து அலுமினாவை அலுமினியமாக மாற்றுதல்.

மின்னாற் பகுப்பு முறையில் அலுமினாவை மின்னாற்பகுப்புகலனில் வைத்து ஒடுக்க, அலுமினியம் கேத்தோடிலும், ஆக்ஸிஜன் ஆனோடிலும் வெளியாகிறது.



படம் 12.6.3. அலுமினியத்தை மின்னாற் தூய்மையாக்கல்

கேத்தோடு	கிராபைட் பூசப்பட்ட இரும்புத் தொட்டி
ஆனோடு	உருகிய மின்பகுளியில் தொங்கவிடப்பட்ட கிராபைட் துண்டுகள்
மின்பகுளி	தூய அலுமினா + உருகிய கிரையோலைட் + ஃப்ளூர்ஸ்பார் (இது மின்பகுளியை உருக்கத் தேவையான வெப்பநிலையைக் குறைக்கும்)
வெப்பநிலை	900 – 950°C
மின் அழுத்தம்	5 – 6V

அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தலின் வேதி வினையை எளிய சமன்பாட்டால் விளக் கலாம்.

$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 3O_2$$

அலுமினியத்தின் பண்புகள்

அ. இயற்பண்புகள்

நிறம் – வெள்ளியின் வெண்மை கொண்ட உலோகம்

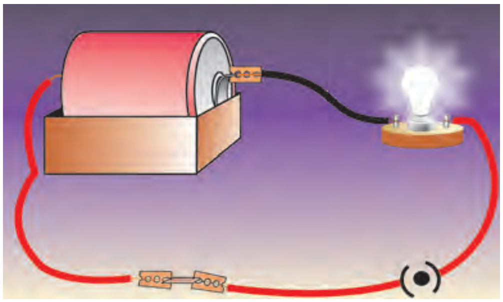
இயல்பு– இலகுவானது. குறை அடர்த்தி கொண்டது

தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக நீட்டலாம்

மின், வெப்பம், கடத்துதிறன்– மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் நன்கு கடத்தும்.

உருகுநிலை– 660°C யில்

பளபளப்பால், ஒளிரும் தோற்றம் பெறும்.



படம் 12.6.4. அலுமினியத்தின் மின் கடத்துதல்

ஆ.வேதிப்பண்புகள்

1. ஆக்ஸிஜனுடன் வினை : சாதாரண வெபபநிலையில் அலுமினியம் வினைபுரியாது. ஆனால் 800°C வெப்பநிலையில் ஆக்சைடையும், நைட்ரைடையும் தருகிறது.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

$$2Al + N_2 \rightarrow 2AlN$$

2. நீருடன் வினை

நீருடன் அலுமினியம் வினையேதும் கிடையாது. ஆனால் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து, செஞ்சூட்டு அலுமினியம் ஹைட்ரஜன் வாயுவை உருவாக்குகிறது.

$$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2\uparrow$$

செஞ்சூட்டு அலுமினியம் + நீராவி →

அலுமினா + ஹைட்ரஜன் வாயு

3. காரங்களுடன் வினை

காரத்துடன் அலுமினியம் வினை புரிந்து அலுமினேட்டைத தருகிறது.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

4. அமிலங்களுடன் வினை

நீர்த்த, அடர், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன்

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன்

$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

அடர் கந்தக அமிலத்துடன்

$$2Al + 6H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$$

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நீர்த்த அடர் நைட்ரிக் அமிலம், அலுமினியத்துடன் வினைபுரிவதில்லை மாறாக அலுமினியத்தின் மேல் ஆக்சைடு படலம் உருவாகி அதன் வினைபடும் ஆற்றலைத் தடுக்கிறது.

ஒடுக்க வினை

அலுமினியம் சிறந்த ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கி. அலுமினியம் பவுடரும், இரும்பு ஆக்சைடும் கொண்ட கலவையை சூடாக்கும்போது இரும்பு ஆக்சைடு இரும்பாக ஒடுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, இந்நிகழ்வு, அலுமினிய வெப்ப ஒடுக்கவினை ஆகும்.

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

12.6.4 அலுமினியத்தின் பயன்கள்

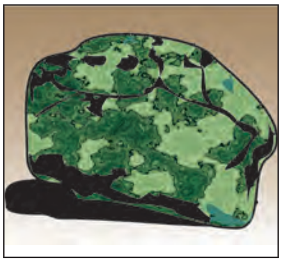
பயன்கள்	வடிவம்	காரணம்
வீட்டுப்பாத்திரங்கள் செய்திட	அலுமினிய உலோகம்	அலுமினியம் லேசானது அரிப்பைத் தடுப்பது சிறந்த வெப்பம் கடத்தி
மின்கம்பி உற்பத்தி	அலுமினியக் கம்பிகள்	சிறந்த மின்கடத்தி
விமானம் கட்டுவதில் உலோகக் கலவையாக	டியுராலுமின் மெக்னாலியம்	அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவைகள் லேசானவை இழுவிசை உள்ளவை. அரிப்பை எதிர்ப்பவை
வெப்பத்தால் ஒட்டி இணைத்தல்	அலுமினியம் பவுடர்	அலுமினியம் நல்ல ஒடுக்கி இரும்பு ஆக்சைடை இரும்பாய் ஒடுக்கும்.

வானஊர்தி
(இது அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவை)

தொழில் முறைப் பயணம் அல்லது தொழிற்சாலையைப் பார்வையிடல்

நும் வகுப்பு மாணவருடன் ஆசிரியரின் துணையோடு உலோகங்களை வெப்பத்தால் இணைத்தல் நடைபெறும் தொழிற்பட்டறைக்குச் சென்று வருக.

12.6.2. தாமிர உலோகவியல்



குறியீடு	:	Cu
அணு நிறை	:	63.55
அணு எண்	:	29
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	:	2, 8, 18, 1
இணைதிறன்	:	1 , 2

தனிமவரிசை அட்டவணையில் இடம்

வரிசை எண் = 4, தொகுதி =11

உலோக மூலம் – ரோமானியர்களால் இது குப்ரம் எனப்பட்டது. ஏனெனில் சைப்ரஸ் என்னும் தீவிலிருந்து எடுக்கப்பட்டதால் அவ்வாறு அழைக்கப்பட்டது. இது தனித்தும் சேர்ந்தும் காணப்படும்.

காப்பரின் தாதுக்கள்	சமன்பாடு
1. காப்பர் பைரைட்	$CuFeS_2$
2. குப்ரைட் அல்லது ரூபி காப்பர்	Cu_2O
3. காப்பர் கிளான்ஸ்	Cu_2S

தாமிரம் அல்லது காப்பரின் முக்கியத்தாது காப்பர் பைரைட்

உலகக் காப்பர் உற்பத்தியில் 76% இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

தாமிரத்தைக் காப்பர்பைரைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்

இந்நிகழ்வு கீழ்க்காணும் படிகளில் நடைபெறுகிறது.

1. தூளாக்கலும் செறிவூட்டலும்

தூளாக்கப்பட்ட தாது நுரைமிதப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது.

2. வறுத்தெடுத்தல்

அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் வறுக்கப்படுகின்றது. வறுத்தலின் போது ஈரப்பதம் நீக்கப்படுகின்றது. ஆவியாகும் மாசுக்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

சல்பர், பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக், ஆண்டிமனி ஆகியவை ஆக்சைடுகளாக மாறி நீக்கப்படுகின்றன. காப்பர்பைரைட்டானது காப்பர், இரும்பு சல்பைடுகளாக மாறுகின்றது.

$$2CuFeS_2 + O_2 \rightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$$

3. உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்டத் தாதுவானது தூளாக்கப்பட்ட கார்பன் மற்றும் மணலுடனும் கலந்து சூடேற்றும்போது மாட்டியும் கசடும் உருவாகும். கசடை வெளியே நீக்க வேண்டும்.

(மாட்டி = $Cu_2S + FeS$)

4. பெஸ்ஸிமராக்குதல்

உருகிய மாட்டியை பெஸ்ஸிமர் மாற்று உலையிலிட்டு சூடேற்றும் போது கொப்புளக் காப்பர் உருவாகும் மாட்டியில் உள்ள இரும்பு சல்பைடு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து இரும்பு ஆக்சைடாக மாறுகிறது. இது சிலிகாவுடன் சேர்ந்து கசடாக மாறும்.

$$2Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$

$$2Cu_20 + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$$

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$

5. தூய்மையாக்கல்

98% காப்பரும், % மாசுக்களும் உள்ள மாசுக்கள் உள்ள கொப்புளக்காப்பரை மின்னாற் பகுப்பின் மூலம் தூய்மை செய்யலாம்.

மின்னாற்பகுப்பியில் தூய்மை

இம் முறையில் மிகத் தூய காப்பர் கிடைக்கிறது.

1. கேத்தோடு	தூய மெல்லிய காப்பர் தகடு
2. ஆனோடு	மாசு கலந்த காப்பர்
3. மின்பகுளி	கந்த அமிலம் கலந்த காப்பர் சல்பேட் கரைசல்

மின்னாற் துய்மையாக்கல்

மின்பகுளியின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது தூய காப்பர் எதிர்மின் முனையிலும், மாசுக்கள் நேர்மின்முனையில் அடியிலும் படிகின்றன. நேர்மின் முனையில் அடியில் படியும் மாசுக்கள் ஆனோடு மாசுக்கள் எனப்படும்.

பண்புகள்

இயற்பண்புகள்

தாமிரம் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள உலோகம் ஆகும். இது பளபளப்பானது அதிக அடர்த்தி கொண்டது. இதன் உருகு நிலை 1356°C

வேதிப்பண்புகள்

1. காற்றுடனும், ஈரப்பதத்துடனும்வினை

தாமிரம், காற்று ஈரப்பதத்துடன் வினைபுரிந்து பச்சை நிறக் காப்பர் கார்பனேட் படலத்தை உருவாக்கும்.

$$2Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

2. சூடேற்றுவினை

தாமிரம், ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து குப்ரிக் ஆக்சைடு(கறுப்பு நிறம்– CuO), குப்ரஸ் ஆக்சைடு(சிவப்பு நிறம்– Cu_2O) என்ற ஆக்சைடுகளை வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளில் உருவாக்கும்.

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{<1370^\circ k} 2CuO$$

குப்ரிக் ஆக்சைடு (கறுப்பு நிறம்)

$$4Cu + O_2 \xrightarrow{>1370^\circ k} 2Cu_2O$$

குப்ரஸ் ஆக்சைடு (சிவப்பு நிறம்)

3. அமிலங்களுடன் வினை

நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கந்தகஅமிலம் மற்றும் நைட்ரிக் அமிலங்களுடன் காற்றின் முன்னிலையில் காப்பர் வினைபுரிகிறது.

$$2Cu + 4HCl + O_2\uparrow \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$$

$$2Cu + 2H_2SO_4 + O_2\uparrow \rightarrow 2CuSO_4 + 2H_2O$$

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 4H_2O$$

4. அடர் நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் கந்தக அமிலங்களுடன் வினை

$$Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

5. குளோரினுடன் வினை

குளோரினுடன் வினைபுரிந்து காப்பர் குளோரைடு உருவாகிறது.

$$Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

6. காரங்களுடன் வினை

தாமிரம், காரங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை

பயன்கள்

மின்கம்பிகளையும், மின்உபகரணங்களையும் உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

கலோரிமீட்டர், பாத்திரங்கள், நாணயங்கள் இவற்றை உருவாக்கப் பயன்படுகறிது.

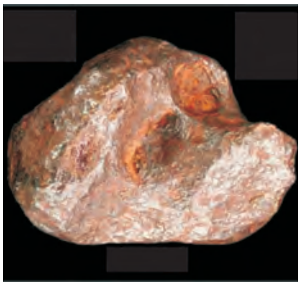
மின்முலாம் பூசப் பயன்படுகிறது.

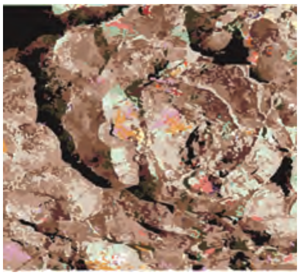
தங்கம், வெள்ளி இவற்றோடு உலோகக் கலவையாகி நாணயங்களையும், அணிகலன்களையும் உருவாக்கப் பயன் படுகிறது.

செயல் 12.1

அன்றாடவாழ்வில் தாமிரத்தின் பயன்பாடு என்ற தலைப்பில் ஒரு ஆய்வறிக்கையைச் சமர்ப்பிக்குமாறு மாணவர்கள் கேட்டுக் கொள்ளப் படுகிறார்கள்.

14.5 இரும்பின் உலோகவியல்





குறியீடு	:	Fe
நிறம்	:	சாம்பல் வெண்மை
அணு நிறை	:	55.9
அணு எண்	:	26
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	:	2, 8, 14,2
இணைதிறன்	:	2 , 3

இரும்பு உலோக மூலங்கள்

அலுமினியத்தை அடுத்து பெருமளவில் கிடைக்கும் இரண்டாவது உலோகம் இரும்பு.

இது ஆச்சைடாக, சல்பைடாக மற்றும் கார்பனேட்டாக இயற்கையில் கிடைக்கிறது. இரும்பின் தாதுக்களை கீழ்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

இரும்பின் தாதுக்கள்	சமன்பாடு
1. ஹேமடைட்	Fe_2O_3
2. மேக்னடைட்	Fe_3O_4
3. இரும்பு பைரைட்	FeS_2

ஹேமடைட் தாதுவிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல் Fe_2O_3

ஹேமடைட் ஒரு ஆக்சைடு தாது. இது புவியீர்ப்புமுறையில் அடர்ப்பிக்கும்போது லேசான தூசுக்களும், மாசுக்களும் அகற்றப்பட்டு, கனமான துகள்கள் கீழே படிகின்றன.

காற்றுள்ள சூழிலிலும், காற்றில்லாச் சூழலிலும் வறுத்தல் தாதுவில் ஏற் படுத்தும் இந்நிகழ்வு ஈரப்பதம் சல்பர், ஆர்சனிக், பாஸ்பரஸ் முதலான மாசுக்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து அகற்றப்படு கின்றன.

ஊது உலையில் உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்ட தாது கல்கரி, சுண்ணாம்புக்கல் இவற்றை 8:4:1 என்ற

விகிதத்தில் எடுத்து உலையில் மேலுள்ள, கிண்ணக்கூம்பு அமைப்பு வழியாகச் செலுத்தும்போது மூன்று பகுதிகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

கீழ்ப்பகுதி அல்லது அடிப்பகுதி 1500°C வெப்பநிலையில் தாதுக்கல்லை வெப்பக்காற்றுடன் (எரிநிலை மண்டலம்) சேரும்போது கல்கரி, ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து ஊடீ$_2$வாக மாறுகிறது.

$$C + O_2 \xrightarrow{1500^\circ C} CO_2 + \text{வெப்பஆற்றல்}$$

இவ்வினையிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் வெளியாவதால் இது வெப்ப உமிழ்வினை எனப்படும்.

அ) நடுப்பகுதி அல்லது மத்திய பகுதி (உருக்கு மண்டலம்) 1000°C வெப்பநிலையில் இப்பகுதியில் நடைபெறும் வினைகள்

$$CO_2 + C \rightarrow 2CO - \text{வெப்ப ஆற்றல்}$$

ஆ) சுண்ணாம்புக்கல் சிதைந்து கால்சியம் ஆக்சைடையும் CO_2 வையும் தரும்.

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 - \text{வெப்ப ஆற்றல்}$$

மேற்கண்ட இருவினைகளும், வெப்பக் கொள்வினைகளாகும்

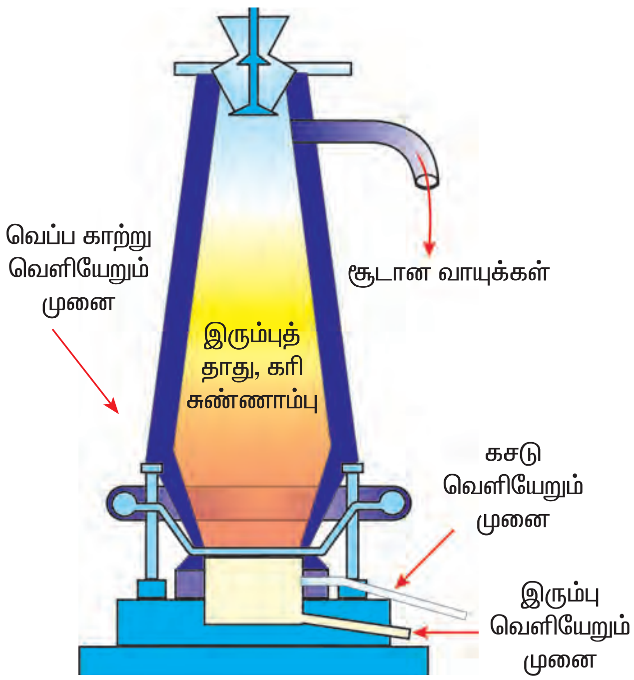
இ) கால்சியம் ஆக்சைடு மணலுடன் சேர்ந்து கால்சியம் சிலிகேட் எனும் கசடாகிறது.

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

மேற்பகுதி (ஒடுக்கு மண்டலம்) 400°C வெப்பநிலையில் இப்பகுதியில் ஃபெரிக் ஆக்சைடு கார்பன் மோனாக்சைடு மூலம் இரும்பாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400^\circ C} 3Fe + 3CO_2$$

கசடை நீக்கிய பிறகு, உருகிய இரும்பு, உலையின் அடியில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இவ் இரும்பு வித வித அச்சுக்களில் வார்க்கப்படுவதால், இது வார்ப்பிரும்பு எனப்படும்.



படம் 12.8.3. வெப்ப உலை

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

காற்றில்லாச்சூழலில் வறுத்தலுக்கும் காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் வறுத்தலுக்கும் உள்ள செயல்முறை வேறுபாடுகள்

காற்றில்லாச் சூழலில் வறுத்தல்

இம் முறையில் தாது, காற்றில்லாச் சூழலில் வறுக்கப்படுகின்றது. கார்பனேட் தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற உகந்த முறை இதுவே.

காற்றுள்ள சூழலில் வறுத்தல்

இம் முறையில் தாது, அதிகக் காற்று முன்னிலையில் வறுக்கப்படுகின்றது. சல்பைடு தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற உகந்த முறை இதுவே.

இரும்பைப் பற்றி அறிந்து கொள்க

கார்பன் அளவைப் பொறுத்து இரும்பை 3ஆகப் பரிக்கலாம்

வார்பிரும்பு (2% – 4.5% அளவு கார்பன்)

தேனிரும்பு ($<$ 0.25% அளவு கார்பன்)

எஃகு (0.25% –2% அளவு கார்பன்)

இயற்பண்புகள்

இது கனமான உலோகம். இதன் ஒப்படர்த்தி 7.9

பளபளப்பான உலோகம். சாம்பல் நிறமுடையது.

இழுவிசையும், தகடாகும் தன்மையும், கம்பியாகும் தன்மையும் கொண்டது.

வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தும். காந்தமாகும் தன்மையுடையது

வேதிப்பண்புகள்

காற்றுடன் வினை

காற்றுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4 \text{ (கறுப்பு நிறம்)}$$

ஈரக்காற்றுடன் வினை

இரும்பு ஈரக்காற்றுடன் வினைபுரிந்து அதன் பரப்பில் நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடு உருவாகிறது. இதுவே துரு எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி துருப்பிடித்தல் ஆகும்.

$$4Fe + 3O_2 + 3H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O$$

நீராவியுடன் வினை

செஞ்சூடேற்றப்பட்ட இரும்பு, நீராவியுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$3Fe + 4H_2O\text{(நீராவி)} \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

குளோரினுடன் வினை

இவ்வினையில் ஃபெரிக்குளோரைடு உருவாகிறது.

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

அமிலங்களுடன் வினை

நீர்த்த HCl அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து வாயு உருவாகிறது.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

நீர்த்த H_2SO_4அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஃபெரஸ் சல்பேட் உருவாகிறது.

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$$

நீர்த்த HNO_3 அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஃபெரஸ் நைட்ரேட் உருவாகிறது.

$$4Fe + 10HNO_3 \rightarrow 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

அடர் H_2SO_4 யுடன் வினை

$$2Fe + 6H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$$

அடர் HNO_3அமிலத்துடன் வினை

இவ்வினையில் இரும்பு ஆக்சைடு படலம் உருவாவதால் இரும்பு தன் வினைத்திறனை இழக்கின்றது.

பயன்கள்

வார்ப்பிரும்பு கழிவுநீர் குழாய்கள், அடுப்புகள், தண்டவாளங்கள், சாக்கடை மூடிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

எஃகு – கட்டடங்கள், எந்திரங்கள், தொலைக்காட்சி கோபுரங்கள் மின்கடத்து கம்பிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

தேனிரும்பு – கம்பிச்சுருள், மின்காந்தம் மற்றும் நங்கூரம் செய்யப் பயன்படுகிறது.

12.7. உலோகக் கலவை

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து ஒன்றோடொன்று உருக்கும்போது கிடைக்கும் கலவையே உலோகக்கலவை ஆகும்.

உலோகக் கலவைகளைத் திடக்கரைசல்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பல் பாதுகாப்பில் இரசக்கலவை

இது மெர்குரி, சில்வர், டின் போன்ற உலோகங்களின் கலவையாகும். பற்குழிகளை அடைக்கப்பயன்படுகிறது.

என அழைக்கலாம். எந்த உலோகத்தின் செறிவு அதிகமாக இருக்கிறதோ அது கரைப்பான் என்றும், செறிவு குறைந்த உலோகம் கரைபொருள் என்றும் அழைக்கப்படும்.

பித்தளை என்ற திடக்கரைசலில்

துத்தநாகம் கரைபொருளாகவும், காப்பர், கரைப்பானாகவும் காணப்படும்.

12.7.1. உலோக கலவைகளை உருவாக்கும் முறைகள்

- உலோகங்களை உருக்கிச் சேர்த்தல்
- நன்கு கூறாக்கப்பட்ட உலோகங்களை அழுதத்தத்திற்கு உட்படுத்துதல்.

12.7.2. காப்பரின் உலோகக் கலவைகள்

காப்பரின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
பித்தளை (Cu,Zn)	பளபளப்பு அதிகம், உருக்கி வார்க்கத்தகுந்தது, கம்பியாக நீட்டலாம், தகடாக அடிக்கலாம்.	மின் இணைப்பு பொருள்கள் பதக்கங்கள், அலங்காரப் பொருள்கள், சமையல் பாத்திரங்கள்.
வெண்கலம் (Cu,Sn,Zn)	கடினமானது, பளபளப்பாகும் தன்மையுடையது.	சிலைகள், நாணயங்கள், அழைப்பு மணிகள்.
துப்பாக்கி வெண்கலம் (Cu,Zn,Sn,Pb)	கடினமானது, வார்க்கும் தன்மையது.	ஆயுதங்கள், போர்த் தளவாடங்கள்.
ஜெர்மன் வெள்ளி (Cu,Zn,Ni)	கடினமானது, பளபளப்பாகும் தன்மையது.	அலங்காரப் பொருள்கள் செய்ய.

12.7.3. அலுமினியத்தின் உலோகக் கலவைகள்

அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
டியூரலுமின் (Al,Mg,Mn,Cu)	லேசானது, வலிமையானது, அரிப்பைத் தடுப்பது.	விமானத்தின் கட்டமைப்பில் பயன்படுகிறது.
மெக்னாலியம் (Al,Mg)	லேசானது, வலிமையானது, எளிதில் அரிக்கப்படாதது.	விமானத்தின் கட்டமைப்பில், அறிவியல் உபகரணங்களில்.

12.7.4.இரும்பின் உலோகக் கலவைகள்

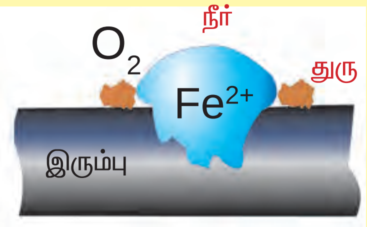
இரும்பின் உலோகக் கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
துருப்பிடிக்காத எஃகு (Fe,C,Ni,Cr)	பளபளப்பானது,அரிப்பைத் தடுப்பது, இழுவிசை அதிகம்.	பாத்திரங்கள், வெட்டும் கருவிகள், வாகன உதிரிபாகங்கள்
நிக்கல் எஃகு (Fe,C,Ni)	கடினமானது, எளிதில் அரிக்கப்படாதது, மீள்விசை அதிகம்.	கம்பிகள், விமானத்தின் உதிரிபாகங்கள், உந்திகள்.
டங்ஸ்டன் எஃகு (Fe,W,C)	மிகக்கடினமானது, அரிப்பைத் எதிர்ப்பது.	வேகமாக இயங்கும் எந்திரங்களின் உதிரிப்பாகங்கள்

12.8 உலோகங்களின் அரிமானம்

வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன், ஈரக்காற்று மற்றும் மாசுக்களால் சில உலோகங்கள் பளபளப்பை இழந்து, சிதையும் நிகழ்விற்கு அரிமானம் என்று பொருள். இவ்வரிமானத்தின் போது உலோகம், உலோகச்சேர்மமாக வளிமண்டலத்துடன் நடந்த வேதிவினைகளால் மாறிவிடும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலோக அரிமானம் என்பது மின்வேதிவினை நிகழ்வாகும். வளிமண்டல மாசுக்களில் உள்ள கார்பனும், இரும்பு நேர்மின்முனையாகவும், கார்பன் எதிர்மின் முனையாகவும் மாறுகிறது. காற்றில் உள கரியமில வாயு நீரில் கரைந்து கார்போனிக் அமிலமாக (H_2CO_3) மாறுகிறது. இவ்வமிலம் மின்பகுளியாகச் செயல்படுகிறது.



இரும்பு துருபிடித்தல்

மின்வேதிவினைகள் கீழ்க்கண்டவாறு

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$$

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

Fe^{2+}அயனி, Fe^{3+} அயனியாக ஆக்ஸிஜன் ஏற்றமடைகிறது.

Fe^{2+}அயனி, Fe^{3+} அயனியுடன் வினைபுரிந்து ஃபெரிக் ஹைட்ராக்சைடை ($Fe(OH)_3$) உருவாக்கும்.

இது நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடாக மாறும். இதுவே துரு($Fe_2O_3.xH_2O$) எனப்படும்.

உலோக அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள்

வண்ணப் பூச்சு பூசுதல்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் வண்ணப் பூச்சுக்கள் காற்று மற்றும் ஈரப்பதத்தை நெருங்கவிடாமல் தடுக்கின்றது.

எண்ணெய் மற்றும் பசைப் பூச்சுகள்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் எண்ணெய் மற்றும் பசைப் பூச்சுக்கள் காற்றையும், ஈரப்பதத்தையும் நெருங்விடாமல் தடுக்கின்றன.

செயல் 12.2

துருபிடித்தலுக்கான நிபந்தனைகள்

ரப்பர் தக்கை பொறுத்தப்பட்ட 3 சோதனைக் குழாய்களில் A, B,C என்றும் ஒட்டுத் தாள்களை ஒட்டிவைக்கவும். ஒத்த அளவுள்ள ஒரு ஜோடி ஆணிகளை ஒவ்வொரு குழாய்களில் எடுத்துக்கொள்ளவும்.

A சோதனைக் குழாயில் சாதாரண நீரும், B சோதனைக் குழாயில் கொதிக்கவைக்கப்பட்ட நீருடன் டர்பண்டைன் எண்ணெயும் C சோதனைக்குழாயில் நீரற்ற $CaCl_2$ எடுத்துக்கொண்டு, நடைபெறும் மாற்றங்களை சில நாட்கள் தொடர்ந்து கவனிக்கவும்.

சோதனைக் குழாய் Aயில் உள்ள ஆணிகள் துருப்பிடித்துள்ளன. B,C யில் உள்ள ஆணிகள் மாற்றம் ஏதும் இல்லை. Aயில் உள்ள ஆணிகள், காற்று மற்றும் நீரால் ஆன வேதிவினையில் துரு படிந்துள்ளது. Bயில் உள்ள ஆணிகளை எண்ணையால் சூழ்ந்துள்ளதால் காற்றின் தொடர்பின்றிப் போனது.

ஊயில் உள்ள ஆணிகளை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு சூழ்ந்தமையால் ஈரம் முழுதும் உறிஞ்சப்பட்டுள்ளது, இதனால் துருப்பிடித்தல் தடுக்கப்படுகிறது.

உலோகக்கலவையாக்கல்

மற்ற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து உருவாகும் உலோகக் கலவைகளால் அரிமானம் தடுக்கப்படும்.

எ.கா. துருப்பிடிக்காத எஃகு

நாகமுலாம் பூசுதல்

இரும்பின் மீது துத்தநாகம் மின்முலாம் பூசுவதற்கு நாகமுலாம் பூசுதல் என்று பெயர். இது துருப்பிடித்தலை தடுக்கம். இம்முலாம் பூசுதலால் துத்தநாகக் கார்பனேட் என்ற பாதுகாப்புப் படலம் இதன் மேல் உருவாகிறது. இது அரிமானத்தைத் தடுக்கிறது.

மின்முலாம் பூசுதல்

ஒரு உலோகத்தை மற்றொரு உலோகத்தின் மேல் மின்சாரத்தின் மூம் பூசுவதற்கு மின்முலாம் பூசுதல் என்று பெயர். இம்முறை அரிமானத்திலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கும். பளபளப்பை அதிகரிக்கும்.

தன் அழிவு பாதுகாப்பு

இரும்பின் மேல் பூசிடும்போது தன் அதிக வினை செயல்திறனால் வளிமண்டல வாயுக்களுடன் மெக்னீசியம் வினைபுரிந்து இரும்பைப் பாதுகாக்கிறது.

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் தொடர்களும், தொகுதிகளும் உள்ளன. வரிசைகளும், தொகுதிகளும் முறையே

அ) கிடைமட்ட தொடர்கள், செங்குத்து வரிசைகள் (தொகுதிகள்).

ஆ) செங்குத்துப் வரிசைகள் (தொகுதிகள்) கிடைமட்ட தொடர்கள்.

2. மூன்றாவது வரிசையில் 8 தனிமங்கள் உள்ளன. அவற்றில் எத்தனை அலோகங்கள் உள்ளன ?

3. அனைத்துக் கரிமச் சேர்மங்களுக்கும் அடிப்படையான தனிமம் ------ தொகுதியில் உள்ளது. (14வது தொகுதியில் / 15வது தொகுதியில்)

4. தாதுவிலிருந்து உலோகமானது லாபகரமானதாக பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. அலுமினியமானது பாக்ஸைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது ---- என அழைக்கப்படுகிறது. (தாது / கனிமம்).

5. தங்கம் என்ற தனிமமானது சேர்மமாக கிடைப்பது இல்லை. இது காற்று அல்லது நீருடன் வினைபுரிவது இல்லை. இது ------ நிலையில் உள்ளது.(தனித்தநிலை / சேர்ந்த நிலை)

6. உறுதிப்படுத்துதல்: காப்பர் பாத்திரங்களை தூய்மைப்படுத்தப்படவில்லை எனில் பச்சை நிற படிமம் தோன்றுகிறது. காரணம்: இந்தப் படிமத்திற்கான காரணம் கார தாமிர கார்பனேட்.

அ) உறுதிப்படுத்துதல் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆ) உறுதிப்படுத்துதல் சரி காரணம் சரியல்ல.

7. சல்ஃபைடு தாதுவை அடர்ப்பிக்கப் பயன்படும் முறை ------- (நுரை மிதப்பு முறை / புவியீர்ப்பு முறை)

8. இரும்பு உலோகப் பரப்பின் மீது வேறு உலோகத்தைப் பூசுவதால் துருப்பிடித்தலில் இருந்து தடுக்கலாம். இந்த இரும்பின் மீது துத்தநாகத் துகளை மெல்லியதாக பூசினால் அதற்கு ------ என்று பெயர். (துத்தநாக முலாம் பூசுதல் / வண்ணப்பூச்சு அடித்தல் / எதிர்முனை பாதுகாத்தல்)

9. எந்த உலோகம் பாதரசத்துடன் சேர்ந்தாலும் அதற்கு இரசக்கலவை என்று பெயர். பற்குழிகளை அடைப்பதற்கு பயன்படும் இரசக்கலவை ------- (Ag-Sn இரசக்கலவை / Cu-Sn இரசக்கலவை)

10. உறுதிப்படுத்துதல்

தெர்மைட் பற்றவைப்பானில் அலுமினியத்துடன் Fe_2O_3 பயன்படுகிறது.

காரணம்

அலுமினியத்தூள் ஒரு வலிமையான ஒடுக்கும் காரணி.

காரணம் உறுதிப்படுத்துதலை விளக்கும் வகையில் சரியாக உள்ளதா ?

பகுதி இ

11. இரும்பு துருப்பிடிப்பது வாலை வடிநீரில் நடக்குமா ? உன் பதிலுக்கான காரணத்தைக் கூறு.

12. அலுமினிய ஆக்சைடை கரி கொண்டு ஒடுக்கும் முறையில் அலுமினிய உலோகத்தை ஏன் பெற முடியாது ?

13. இரும்பு அடர் HCl மற்றும் அடர் H_2SO_4 உடன் வினைபுரிகிறது. ஆனால் அடர் HNO_3 உடன் வினைபுரிவது இல்லை. சரியான காரணத்துடன் உன் விடையை எழுதுக.

14. அலுமினிய உலோகக் கலவை, வானூர்தியின் பாகங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. அதற்கான காரணங்களைக் கூறவும்.

51. X என்ற வெள்ளி போன்ற வெண்மை நிற உலோகம் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து Y–ஐத் தருகிறது. இதே Y என்ற சேர்மமானது X–நீராவியுடன் வினை புரியும்போது ஹைட்ரஜனை வெளியிட்டு கிடைக்கிறது. X மற்றும் Y–ஐக் கண்டுபிடி.

மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1. Text Book of Inorganic chemistry – P.L. Soni S.Chand Publishers

இணையதளங்கள்

http://www.tutorvista.com.

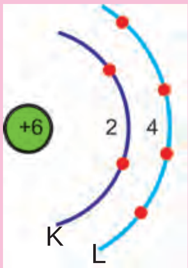
வேதியியல்

அலகு 13

கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்

13. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்

குறியீடு	:	C
அணு எண்	:	6
அணு நிறை	:	12
இணைதிறன்	:	4



படம் 13.1 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு: K = 2, L = 4 அதாவது ‘K’ ஆற்றல்மட்டத்தில் 2 எலக்ட்ரான்களும் அடுத்துள்ள ‘L’ ஆற்றல் மட்டத்தில் 4 எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. இந்நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கார்பனின் இணைதிறனையும் வினைதிறனையும் தீர்மானிக்கின்றன. கார்பனின் தொகுதி: IVA அல்லது (தொகுதி 14).

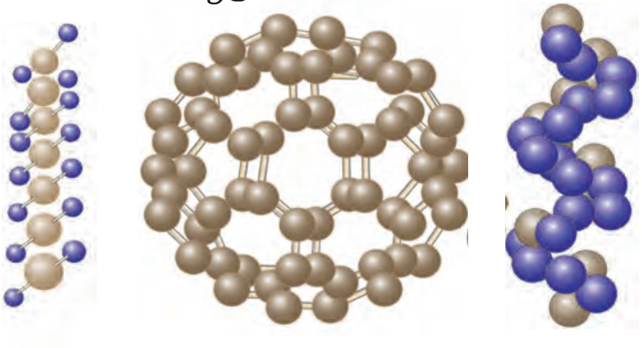
அறிமுகம்

கார்பனின்றி, எந்த உயிரினமும் உயிர்வாழ இயலாது. மனிதனின் உடலமைப்பு கார்பன் சேர்மங்களால் ஆனது. கார்பன் ஒரு அலோகமாகும். இயற்கையில் வைரமாகவும், கிராபைட்டாகவும் தூய வடிவில் கிடைக்கின்றது. எரிபொருள்கள் எரியும்போது அவற்றில் உள்ள கார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்டை ஆக்சைடாக மாறுகிறது. புவியில் உள்ள தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் வாழ்க்கையைத் இயக்கிடும் திறவுகோல் கார்பன் ஆகும். ஆகவே கார்பனின் வேதியியலை வாழ்வின் வேதியியல் என்று அழைக்கலாம். காற்று, தாவரம், விலங்கினம், மண் இவற்றின் மூலமாக கார்பன் எளிய மற்றும் சிக்கலான வினைகளின் மூலமாக பரவுதலை கார்பன் சுழற்சி என்கிறோம்.

13.1 கார்பனின் சேர்மங்கள்

19 ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில், அறிவியல் அறிஞர்கள் கார்பனின் சேர்மங்களை இருவகையாகப் பிரித்தனர். அவை கனிமசேர்மங்கள் (உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) கரிம சேர்மங்கள் (உயிருள்ள பொருட்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) என்பன ஆகும்.

இருப்பினும் வகைப்படுத்தலின் முறையானது ஹோலரின் தொகுப்புமுறைக் கண்டுபிடிப்பிற்கு பிறகு மாற்றத்திற்கு உள்ளானது.


படம் 13.2 கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகள்

வாழ்வின் வேதியியல்

வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை. இதன்பொருள் உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை என்பதே. இந்தக கார்பன் அணுக்கள் பிற அணுக்களுடன் சேர்ந்து, புவிவாழ் உயிரினங்களின் வாழ்வைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஆகவே, கார்பனின் வேதியியலை வாழும் வேதியியல் என்றழைக்கலாம்.

படம் 13.3 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

படம் 13.4 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு:

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கரிம வேதியியல்

கரிம வேதியியல் என்பது வாழ்வனவற்றோடு தொடர்புடைய சொல்லாகும். இச்சொல்லை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் சுவீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் பெர்சிலியஸ் ஆவார்.இருப்பினும், ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் ஹோலர் என்பவர் அமோனியம் சயனேட்டு என்ற கனிம சேர்மத்திலிருந்து, யூரியா என்ற கரிம சேர்மத்தை முதன்முதலில் சோதனைச் சாலையில் தயாரித்த நிகழ்வு பெர்சிலியஸின் இன்றியமையா விசைக் கொள்கையை அர்த்தமற்றதாக ஆக்கிவிட்டது.

ஃபிரெடிரிக் ஹோலர்
ஜெர்மானிய விஞ்ஞானி

13.2. கரிம வேதியலைப்பற்றிய தற்காலத்து விளக்கம்

கரிம வேதியியல் என்பது ஹைட்ரோகார்பன்களும் அதன் வழிப்பொருள்களும் கொண்ட கரிமசேர்மங்ளைப்பற்றி விவரிக்கும் வேதியியல் ஆகும். இது கரிம சேர்மங்களின் பிணைப்புகளையும், உருவாக்கும் முறை களையும், சிறப்பியல்புகளையும், வெவ்வேறு துறைகளின் இவற்றின் பயன்பாடுகளையும் கூறும் பிரிவாகும்.

13.3. கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள்

கார்பனின் அணு எண் 6.

கிளர்வுறா நிலையில் கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1S^2$ $2S^2$ $2P^2$. வெளிஆற்றல் மட்டத்தில் 4 எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதால், கார்பனின் இணைதிறன் 4. இது மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதற்கு நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து C^{4+} அயனியாக மாறவேண்டும் அல்லது நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று C^{4-} அயனியாக மாறவேண்டும்.

அ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று C^{4-} எனும் எதிர்மின் அயனியாக மாறுவது மிகக்கடினம். ஏனெனில் கார்பனின் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்களால் 10 எலக்ட்ரான்களை ஈர்த்து வைத்துக் கொள்ளமுடியாது. (அதாவது அதிகமுள்ள 4 எலக்ட்ரான்களை)

ஆ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து C^{4+} எனும் நேர்மின் அயனியாக மாறுவதும் மிகக்கடினம். ஏனெனில் நான்கு எலக்ட்ரான்களைக் கார்பன் அணுவிலிருந்து நீக்கிட மிக அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இறுதியில் கார்பன் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்கள் எஞ்சியுள்ள 2 எலக்ட்ரான்களை மட்டும் ஈர்த்து வைத்திருக்கும் நிலை ஏற்படும்.

இச்சிக்கலைத் தீர்க்க தனது 4 இணை திறன் எலக்ட்ரான்கள் மூலம் கார்பன் அணுவானது மற்ற அணுக்களுடன் பங்கீட்டின் மூலம் பிணைப்பை உருவாக்குகின்றது.

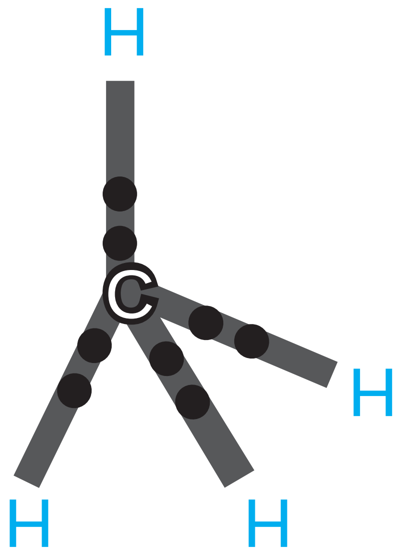
வெளிமட்டத்தில் உள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்கள் மூலம் நான்கு சகப் பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் கார்பன் அணுவின் தனித்தன்மையை கார்பனின் நாற்பிணைப்பு என்றழைக்கிறோம்.

ஒரு மூலக்கூறு மீத்தேனில் (CH_4) உள்ள ஒரு கார்பன் அணுவும், நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக் களும், நான்கு சகவலுப் பிணைப்புகளால் இணைந்துள்ளன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மிகவிலை உயர்ந்த வைரமானது படிக புறவேற்றுமை வடிவம் கொண்ட கார்பன் ஆகும். கோகினூர் வைரமானது 105 கேரட் வைரம் ஆகும் (21.68 கிராம்). இதைக் கிழக்கிந்திய கம்பெனியார் கைப்பற்றி, பிரிட்டனின் அரண்மனைக் கிரீடத்தில் பதித்துள்ளனர். சாதாரன கரியானாலும், விலைமதிப்பில்லா கோகினூர் வைரமானாலும், கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களே என்ற உண்மை வைரமாக ஒளிரும் உண்மையன்றோ!

மெருகேற்றப்பட்ட வைரம்



படம் 13.3. கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகள்

••பிணைப்புறாத ஜோடி எலக்ட்ரான்களைக் குறிப்பதாகும்.

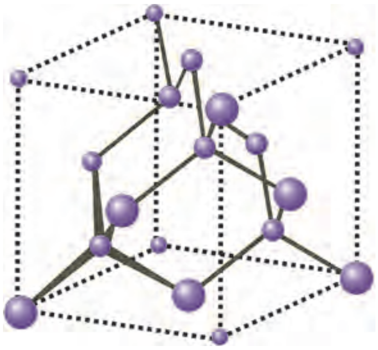
13.4. புற வேற்றுமை வடிவங்கள்

கார்பனின் புறவேற்றுமைத் தோற்றம்

ஒத்த வேதிப்பண்பும், வேறுபட்ட இயற்பண்பும், கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தோற்றங்களே புறவேற்றுமைத் தோற்றங்களாகும்.

கார்பன் மூன்று வித புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டதாகும். அவை படிக வடிவம் உள்ளவை (வைரம், கிராபைட்டு), படிக வடிவம் அற்றவை (நிலக்கரி, மரக்கரி) மற்றும் ஃபுல்லிரீன் ஆகும்.

வைரமும், கிராபைட்டும் கார்பனின் படிகபுறவேற்றுமை வடிவங்கள். இவை பிணைப்பின் தன்மை பொறுத்து வேறுபடுகின்றன.



படம் 13.4 வைரத்தின் அமைப்பு

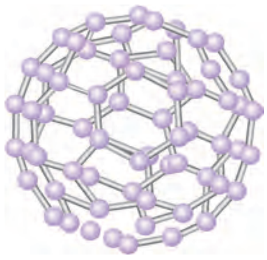
வைரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும்மற்றநான்குகார்பன்அணுக்களுடன் பிணைப்புற்று, கடின முப்பரிமான அமைப்பை உருவாக்குகின்றது.

கிராபைட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் ஒரே தளத்தில் பிணைப்புற்று அறுங்கோண அடுக்குகளை உருவாக்குகிறது. அவ்வடுக்குகள் வாண்டர்வால்ஸ் விசையினால் பிணைப்புற்று மிருதுத்தன்மையை உண்டாக்குகிறது.

படம் 13.5. கிராபைட் அமைப்பு

கிராபைட் அலோகமாகும். ஆனால் தன் பிணைப்புறா எலக்ட்ரான்கள் மூலம் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையது.

கார்பனின் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லிரீன் ஆகும். இது கால்பந்து வடிவில் 60 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டதாகக் காணப்படும் (C – 60). இது ஜியோடெசிக் குவிந்த கூறையின் அமைப்பை போன்று உள்ளது. இதை உருவாக்கியவர் அமெரிக்க சிற்பி பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லர். ஆவார். அவர் பெயராலேயே இவ்வமைப்பானது பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லிரீன் என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் 13.6 ஃபுல்லிரீன்

படம் 13.7 கால்பந்து

13.5. கார்பனின் இயற்பண்புகள்

ஒரு கார்பன் மற்ற கார்பன்களுடன் சேர்ந்து சங்கிலித் தொடர் சகப்பிணைப்பை உருவாக்கும் தன்மையை சுய சகப்பிணைப்பு உருவாதல் என்கிறோம். கார்பனின் இணை திறன் நான்கு என்பதால் இது நான்கு மற்ற கார்பன் அணுக்களுடன் சேர்ந்து பிணைப்பை உருவாக்க முடிகிறது.

ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், சல்பர், குளோரின் மற்றும் பிற தனிமங்களுடன் சேர்ந்து கார்பன் பல்வேறு நிலைத்த சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றது.

இந்நிலைப்புத் தன்மைக்குக் காரணம் கார்பன் அணுவின் சிறிய அளவும்,

பங்கிடப்பெற்ற எலக்ட்ரான் ஜோடிகளைத் தன் அணுக்கருவோடு பற்றிக் கொள்ளுவதாலும் ஆகும்.

காா்பனின் சோ்மங்கள் மாற்றியப்பண்புகள் பெற்றுள்ளன: ஒரே மூலக்கூறு வாய்ப்பாடும், வெவ்வேறு கட்டமைப்பும், வெவ்வேறு பண்புகளும் கொண்ட இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களே மாற்றிய அமைப்புகளாகும்.

எ.கா. $C_2 H_6 O$ என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடில் எத்தனாலும் ($C_2 H_5 OH$) டைமெத்தில் ஈதரும் (CH_3-O-CH_3) மாற்றிய அமைப்புகளாகும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்பைப் பெற்றமையால் குறைந்த உருகு நிலையும், குறைந்த கொதிநிலையும் பெற்றுள்ளன. வேதிவினை நிகழும்போது கார்பனின் சேர்மங்கள் வினைபடுபொருட்களில் பழைய பிணைப்புகளை முறித்து வினைவிளை பொருட்களில் புதியபிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

கார்பனின் சேர்மங்களில் எளிதில் பற்றி எரிவன.

13.6. வேதிப்பண்புகள்

கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்டைஆக்சைடு, வெப்பம் மற்றும் ஒளியாற்றலைத் தருகின்றன.

எ.கா. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ + வெப்பம் + ஒளியாற்றல்

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ + வெப்பம் + ஒளியாற்றல்

$C_2H_5OH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ + வெப்பம் + ஒளியாற்றல்

கார்பனின் சேர்மங்கள், ஆக்ஸிஜனேற்றியின் மூலம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களை உருவாக்குகின்றன.

எ.கா. $CH_3CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$

எத்தனால்   ஆக்ஸிஜனேற்றம்   எத்தனாயிக் அமிலம்

நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்கள் நிக்கல் அல்லது பலேடியம் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜனேற்றம் அடைகின்றன.

எ.கா. $CH_2 = CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3 - CH_3$

ஈத்தீன்   Ni   ஈத்தேன்

கார்பனின் சேர்மங்கள், சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் பதிலீட்டு விணைகளை நிகழ்த்துகின்றன.

எ.கா. மீத்தேன் பதிலீட்டு வினைபுரிந்து வெவ்வேறு விளைபொருட்களை உருவாக்குகிறது. ஆல்கஹால் போன்ற கார்பனின் சேர்மங்கள் சோடியத்துடன் வினைபுரிந்து H_2 வாயுவை உருவாக்குகின்றது.

எ.கா. $2CH_3CH_2OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2$

13.7. படிவரிசை

படிவரிசை என்பது ஒரு பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கொண்டு, ஒரே தொகுதி அல்லது ஒரே வகையில் உள்ள கரிம சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். ஒத்த வேதிப்பண்புகள் கொண்ட இச்சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். ஒத்த வேதிப்பண்புகள் கொண்ட இச்சேர்மங்கள் CH_2 என்ற தொகுதியால் வேறுபடும். எ.கா. ஒரு ஹைட்ரோ கார்பனுடன் CH_2 என்ற தொகுதியைச் சேர்க்கும்போது அதற்கு அடுத்த உயர் எண்ணைத் தாங்கிய ஹைட்ரோ கார்பன் உருவாகிறது.

$$CH_4 + CH_2 \longrightarrow C_2H_6$$

மீத்தேன் ஈத்தேன்

அதுபோல ஒரு ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்து CH_2 தொகுதியை நீக்கும்போது அதற்கு முந்தைய குறைந்த எண்ணைத் தாங்கிய ஹைட்ரோ கார்பன் உருவாகிறது.

எ.கா. $C_4H_{10} - CH_2 \longrightarrow C_3H_8$

பியூட்டேன் புரோபேன்

13.7.1 படிவரிசைகளின் சிறப்பியல்புகள்

படிவரிசையில் உள்ள அடுத்தடுத்த உறுப்புகள் CH_2 என்ற பொது வித்தியாசத்தாலும் மூலக்கூறு நிறை 14 amu என்ற அலகாலும் வேறுபடுகின்றன.

படிவரிசையில் உள்ள அனைத்து சேர்மங்களும் ஒரேவகைத் தனிமங்களையும், வினைத் தொகுதிகளையும் பெற்றிருக்கும்.

படிவரிசையில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும், ஒரே பொதுவாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிட இயலும்.

எ.கா. அல்கேன் = C_nH_{2n+2}

அல்கீன் = C_nH_{2n}

அல்கைன் = C_nH_{2n-2}

மூலக்கூறுநிறையின் அதிகரிப்பைப் பொறுத்து உறுப்புகளின் இயற்பண்புகள் ஒரு ஒழுங்கான முறையில் மாறுகின்றன.

எல்லாச் சேர்மங்களும், ஒத்த வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

எல்லாச் சேர்மங்களையும், ஒரு பொதுவான முறையில் தயாரித்திட முடியும்.

எ.கா. $CH_3Br + KOH \longrightarrow CH_3OH + KBr$

(நீர்த்த)

$$C_2H_5Br + KOH \longrightarrow C_2H_5OH + KBr$$

(நீர்த்த)

13.8. படிவரிசையின் முக்கியத்துவம்

1. படிவரிசை உறுப்பினர்களின் பண்புகளைத் தயாரிக்கப்படுமுன்னரே யூகிக்கமுடியும்.
2. வேதிச்சேர்மங்களைப் பற்றிய முறையான ஆய்விற்கு படிவரிசை வழிவகுக்கிறது.
3. ஒரு குடும்பத்தில் உள்ள எந்த நபரின் பண்பையும் அதன் முதல் உறுப்பினரின் பண்பிலிருந்து நிர்ணயிக்க முடியும்.

13.9. ஹைட்ரோ கார்பன்கள்

இவை, கார்பனும், ஹைட்ரஜனும் கொண்ட கரிம சேர்மங்கள் ஆகும். இவற்றை நிறைவுற்ற மட்டும் நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள் என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

13.9.1 (அ) நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (அல்கேன்கள்)

பொதுவாய்ப்பாடு = C_nH_{2n+2} பின்னொட்டு –யேன் இவை கார்பன் – கார்பனுக்கு இடையில் ஒற்றைப் பிணைப்பு கொண்ட கரிம சேர்மங்களாகும். இவை பாராபின்கள் என முன்னர் அழைக்கப்பட்டவை (லத்தீன் மொழியில் : சிறிய கவர்ச்சிவிசையுள்ள என்று பொருள்) இவை மிகக்குறைந்த அளவில் வேதிவினைபுரியும் தன்மை கொண்டதால், அப்பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன.

IUPAC முறைப்படி அல்கேன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. (கார்பனின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் அடிப்படைச் சொல்லுடன் – யேன் என்ற பின்னொட்டுகொண்டு பெயரைப் பெறுகின்றன.

தொடரில் உள்ள வெவ்வேறு நபர்களைக் கீழ்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

வாய்ப்பாடு	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_4	மீத்தேன்	மீத்தேன்
CH_3CH_3	ஈத்தேன்	ஈத்தேன்
$CH_3CH_2CH_3$	புரோபேன்	புரோபேன்
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	n-பியூட்டேன்	பியூட்டேன்

13.9.2. (ஆ) நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள்

இவ்வகை ஹைட்ரோகார்பன்களில், கார்பனுக்கும், கார்பனுக்கும் இடையே இரட்டைப்பிணைப்பு அல்லது கார்பனுக்கும், கார்பனுக்குமிடையில் முப்பிணைப்பு இருக்கும். இவற்றை அல்கீன்கள் மற்றும் அல்கைன்கள் என இருவகைப்படுத்தலாம்.

13.9 (i) அல்கீன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு : $C_nH_{2n,}$ பின்னொட்டு : –யீன்)

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பனுக்கும், கார்பனுக்கும் இடையில் இரட்டைப்பிணைப்பு $\left(-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-\right)$ கொண்டவை அல்கீன்கள் என்றழைக்கப்படும். இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $C_nH_{2n.}$ இவை ஒலீப்பின்கள் என்று முன்னர் அழைக்கப்பட்டன.

(கிரேக்க மொழியில்: ஒலீபீன் (என்ற சொல் எண்ணெயை உருவாக்குகிற) என்று பொருள். ஏனெனில் இக்குடும்பத்தில் உள்ள குறையெண்ணிக்கை கார்பனைக் கொண்ட நபர்கள் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து எண்ணெய் போன்ற பொருட்களை உருவாக்குவதால் இப்பெயர் வந்தது. IUPAC முறையில், அல்கீன் என்றபெயரானது. அதற்குத் தொடர்புடைய அல்கேனில் – யேன் என் பின்இரைட்டை –யீன் என்று பொருத்தியதால் வந்தது.

$CH_3 - CH_3$ ஈத்தேன் $H_2C = CH_2$ ஈத்தீன்

அதிகக் கார்பன் எண்ணிக்கை கொண்ட ஆல்கீன்களில் 1, 2, 3, 4, ….. என்ற எண்களால்,

படம் 13.8 புரோமின் சோதனை

(இடது) நிறமாற்றம் இல்லை – நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்

(வலது) நிறம் மறைந்தது – நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்

இரட்டைப் பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிடவேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கீன்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_2 = CH_2$ $CH_3CH = CH_2$ $CH_3CH_2\ CH = CH_2$ $CH_3CH = CHCH_3$	எத்திலீன் புரொப்பிலின் α- பியூட்டிலீன் β– பியூட்டிலீன்	ஈத்தீன் புரோப்பீன் பியூட் – 1 – யீன் பியூட் – 2 – யீன்

(ii) அல்கைன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு : C_nH_{2n-2} பின்னொட்டு : அய்ன்)

ஹைட்ரோகார்பன்களில், கார்பனுக்கும், கார்பனுக்குமிடையில் முப்பிணைப்பு கொண்டவை அல்கைன்கள் எனப்படும். அல்கீனின் வழிமுறையைப் பின்பற்றி அல்கைன்கள் பெயரிடப்படுகின்றன. அல்கேனின் – யேன் என்ற பின்னொட்டு நீக்கப்பட்டு அல்கைனின் – யேன் என்ற பின்னொட்டு பொருத்தப்படுகிறது. அதிக கார்பன் கொண்ட நபர்களில் 1, 2, 3, 4 …. என்ற எண்களால் முப்பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிட வேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கைய்ன்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$HC \equiv CH$ $H_3C – C \equiv CH$ $H_3C – C \equiv C – CH_3$ $H_3C - CH_2 – C \equiv CH$	அசிட்டிலீன் மெத்தில் அசிட்டிலீன் டை மெத்தில் அசிட்டிலீன் எத்தில் அசிட்டிலீன்	ஈத்தைன் புரொப்பைன் 2 –பியூட்டைன் 1 –பியூட்டைன்

13.10. வினை செயல் தொகுதி

ஒரு சேர்மத்தின் சிறப்புப் பண்புகளுக்குக் காரணமான ஓர் அணு அல்லது அணுக்களடங்கிய தொகுதியே அச் சேர்மத்தின் வினை செயல் தொகுதியாகும். ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் வேதிப் பண்புகள் அனைத்தும் அதன் வினை செயல் தொகுதியால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன, மற்றும் அச்சேர்மத்தின் இயற்பியல் பண்புகள் மூலக்கூறின் எஞ்சிய பகுதியால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

எ.கா. ஆல்கஹால் ⇒ –OH கீட்டோன் ⇒ $>C=O$

ஆல்டிஹைடு ⇒ – CHO கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் ⇒ – COOH

13.10.1 வினை செயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைபாடு

1 ஆல்கஹால்கள் -OH தொகுதியை வினைச் செயல்தொகுதியாக பெற்றுள்ள கார்பன் சேர்மங்கள் ஆல்கஹால் எனப்படும். ஆல்கஹால் என்ற கரிமச் சேர்மங்களில் -OH தொகுதியானது அல்கைல் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பொதுவான வாய்ப்பாடு R-OH, இதில் R-என்பது அல்கைல் தொகுதி, -OH –என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்கஹால்களின் IUPAC பெயரானது, ஆல்கேனில் உள்ள (Alkane) '-e' என்ற எழுத்திற்கு பதிலாக –ol (ஆல்) சேர்ப்பதால் கிடைக்கிறது. எனவே ஆல்கஹால்கள் அல்கனால் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_3 OH	மெத்தில் ஆல்கஹால்	மெத்தனால்
CH_3 CH_2OH	எத்தில் ஆல்கஹால்	எத்தனால்
CH_3 CH_2 CH_2OH	n- புரோப்பைல் ஆல்கஹால்	1– புரோப்பனால்
CH_3 $CHCH_2$ CH_3 (OH on CH)	ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால்	2– புரோப்பனால்
CH_3CH_2 CH_2 CH_2 OH	n-பியூட்டைல் ஆல்கஹால்	1–பியூட்டனால்
CH_3CH CH_2 OH (CH_3 on CH)	ஐசோபியூட்டைல் ஆல்கஹால்	2–மெத்தில் 1–புரோப்பனால்

2. ஆல்டிஹைடுகள்

ஆல்டிஹைடுகள் என்பது – CHO தொகுதியை கொண்ட கார்பன் சேர்மங்களாகும். இதில் –CHO தொகுதி ஓர் ஆல்கைல் தொகுதியுடனோ அல்லது ஹைட்ரஜனுடன் அணுவுடனோ இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆல்டிஹைடுகளின் பொது வாய்பாடு R-CHO ஆகும். இதில் R- என்பது ஆல்கைல் தொகுதி அல்லது ஹைட்ரஜன் அணு. –CHO என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்டிஹைடின் IUPAC பெயரானது ஆல்கேனில் உள்ள (alkane)- e என்ற எழுத்திற்கு பதிலாக –al (ஏல்) என்று முடியும் எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே, இது அல்கனேல் எனப் பெயரிடப்படுகிறது.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
HCHO	பார்மால்டிஹைடு	மெத்தனேல்
CH_3CHO	அசிட்டால்டிஹைடு	எத்தனேல்
CH_3 CH_2CHO	புரோப்பியனால்டிஹைடு	புரோப்பனேல்
CH_3 CH_2 CH_2CHO	n-பியூட்டிரால்டிஹைடு	பியூட்டனேல்

3. கீட்டோன்கள்

கார்பனைல் தொகுதி அதாவது -CO- தொகுதியானது இரண்டு ஆல்கைல் தொகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்கள் கீட்டோன்கள் எனப்படுகின்றன. கீட்டோன்களின் பொது வாய்பாடு R-CO-R' ஆகும். இதில் R மற்றும் R' என்பது ஆல்கைல் தொகுதிகள் ஆகும். -CO- என்பது வினை செயல் தொகுதி. கீட்டோனின் IUPAC பெயரானது ஆல்கேனில் (alkane) உள்ள –e என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக –one (ஓன்) என்று முடியும் எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே கீட்டோன்கள் அல்கனோன் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_3COCH_3	டைமெத்தில் கீட்டோன் (அசிட்டோன்)	புரோப்பனோன்
$CH_3CH_2COCH_3$	எத்தில்மெத்தில் கீட்டோன்	பியூட்டனோன்
$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	டை எத்தில் கீட்டோன்	3– பென்டனோன்

4. கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள்

கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் என்பது -COOH தொகுதியானது ஹைட்ரஜன் அணுவுடனோ அல்லது ஆல்கைல் தொகுதியுடனோ இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் சேர்மம் ஆகும். இந்த அமிலங்களின் பொது வாய்பாடு R-COOH. இதில் R என்பது ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு அல்லது ஆல்கைல் தொகுதி. –COOH வினை செயல் தொகுதி. இவற்றின் IUPAC பெயர் ஆல்கேனில் (alkane)உள்ள -e என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக –ஆயிக் அமிலம் (–oic acid) என்ற எழுத்துக்களைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் அல்கனாயிக் அமிலம் எனப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
HCOOH	பார்மிக் அமிலம்	மெத்தனாயிக் அமிலம்
CH_3COOH	அசிட்டிக் அமிலம்	எத்தனாயிக் அமிலம்
CH_3CH_2COOH	புரோப்பியோனிக் அமிலம்	புரோப்பனாயிக் அமிலம்
$CH_3CH_2CH_2COOH$	n-பியூட்ரிக் அமிலம்	பியூட்டனாயிக் அமிலம்

சில முக்கியக் கரிமச் சேர்மங்கள்

எல்லா சேர்மங்களும் நமக்குப் பல வழிகளில் பயனுள்ளவையாக அமைந்துள்ளன. எரிபொருள்கள், மருந்துகள், வண்ணப்பூச்சுகள், வெடி மருந்துகள், தொகுப்பு பலபடிகள், வாசனைப் பொருள்கள் மற்றும் சலவைத் தூள்கள் இவை எல்லாமே அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களாகும். உண்மையில், கரிம வேதியியல் நம் வாழ்க்கையை வண்ண மயமாகவும், வசதியாகவும் வைத்துள்ளது. தொழில் முறையில் முக்கிய சேர்மங்களான எத்தனால் மற்றும் எத்தனாயிக் அமிலம் ஆகிய இரண்டு சேர்மங்களைப் பற்றி விரிவாகக் காணலாம்.

13.11 எத்தனால் (C_2H_5OH)

எத்தனால் அல்லது எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது ஆல்கஹால் என்பது ஆல்கஹால்களின் குடும்பத்திலேயே மிக முக்கியமான சேர்மங்களில் ஒன்றாகும்.

1.கழிவுப்பாகிலிருந்து எத்தனால் தயாரித்தல்

கழிவுப்பாகு என்பது செறிவு மிகுந்த கரும்புச் சர்க்கரை கரைசலிலிருந்து சர்க்கரையைப்

படிகமாக்கும்போது மீதமுள்ள ஆழ்ந்த நிறமுள்ள கூழ் போன்ற திரவமாகும். இதில் 30% சுக்ரோஸ் உள்ளது. இதை படிகமாக்கல் முறையில் பிரித்தெடுக்க இயலாது. கீழ்காணும் படிகள் மூலமாக கழிவுப்பாகு எத்தனாலாக மாற்றப்படுகிறது.

i) நீர்த்தல் : கழிவுப்பாகிலுள்ள சர்க்கரையின் செறிவு 8 லிருந்து 10 சதவீதமாகக் குறையும் வரை நீரினால் நீர்க்கப்படுகிறது.

ii) அம்மோனியம் உப்புகள் சேர்த்தல் : நொதித்தலின்போது ஈஸ்ட்டிற்குத் தேவையான நைட்ரஜன் கலந்த உணவினை கழிவுப்பாகு கொண்டுள்ளது. நைட்ரஜன் அளவு குறைவாக இருப்பின், அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது அம்மோனியம் பாஸ்பேட் சேர்ப்பதன் மூலம் உரமூட்டப்படுகிறது.

iii) ஈஸ்ட் சேர்த்தல் : படி– iiல் கிடைக்கும் கரைசல் பெரிய நொதித்தல் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் ஈஸ்ட் சேர்க்கப்படுகிறது. கலவை 303 k வெப்ப நிலையில் சில நாட்களுக்கு வைக்கப்படுகிறது. இந்த நாட்களில் ஈஸ்ட்டிலுள்ள இன்வர்டேஸ் மற்றும் சைமேஸ் ஆகிய நொதிகள் சர்க்கரையை எத்தனாலாக மாற்றுகின்றன.

$$\underset{\text{சுக்ரோஸ்}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{இன்வர்டேஸ்}} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ப்ரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{குளுக்கோஸ் (அ) ப்ரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{சைமேஸ்}} \underset{\text{எத்தனால்}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2\uparrow$$

நொதித்த நீர்மம் கழுவு நீர்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.

iv) கழுவு நீர்மத்தைக் காய்ச்சி வடித்தல் :-

15 முதல் 18 சதவீதம் ஆல்கஹாலும் மீதிப்பகுதி நீராகவும் உள்ள நொதித்த நீர்மம் தற்போது பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. முக்கிய பின்னப் பகுதியாகக் கிடைத்த எத்தனாலின் நீர்க்கரைசல் 95.5% எத்தனாலையும் 4.5% நீரையும் பெற்றுள்ளது. இது எரி சாராயம் என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை சுமார் 5லிருந்து 6 மணி நேரங்கள் சுண்ணாம்புக் கல்லின் மீது காய்ச்சி வடிக்கப்பட்டு 12 மணி நேரங்கள் வைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கப்படும்போது தூய ஆல்கஹால் (100%) கிடைக்கிறது. இந்த தூய ஆல்கஹால் தனி ஆல்கஹால் எனப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நொதித்தல்

நொதிகளின் மூலமாக ஒரு கரிமச் சேர்மத்தில் மெதுவாக வேதி வினை நிகழ்ந்து சிறிய மூலக்கூறுகள் உருவாவதே நொதித்தல் எனப்படும்.

2) இயற்பியல் பண்புகள்

i) எத்தனால் ஒரு நிறமற்ற, எரி சுவை கொண்ட ஒரு நீர்மம்.

ii) இதன் கொதிநிலை 351 K. இது அதன் ஒத்த ஆல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிகம்.

iii) இது நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் முழுவதுமாகக் கலக்கிறது.

3) வேதிப்பண்புகள்

i). நீர் நீக்கம்

அ) மூலக் கூறினுள் நிகழும் நீர் நீக்கம்.

எத்தனாலை அதிக அளவு அடர் H_2SO_4 உடன் 443K க்கு வெப்பப்படுத்தும் போது மூலக் கூறினுள் நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு ஈத்தீனைத் தருகிறது.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{\text{அடர் } H_2SO_4} \underset{\text{ஈத்தின்}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

ஆ) மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் நீர் நீக்கம் :- அதிக அளவு எத்தனாலை அடர் H_2SO_4 உடன் 413 k வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது இரண்டு மூலக் கூறுகளுக்கிடையே நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு டை எத்தில் ஈதரைத் தருகிறது.

$$C_2H_5\text{-}OH + HO\text{-}C_2H_5 \xrightarrow[413K]{\text{அடர் } H_2SO_4} \underset{\text{டை எத்தில் ஈதர்}}{C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5} + H_2O$$

ii).சோடியத்துடன் வினை

எத்தனால் சோடியத்துடன் வினை புரிந்து சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடு}}{2C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

iii). ஆக்ஸிஜனேற்றம்

எத்தனாலைக் காரங்கலந்த $KMnO_4$ அல்லது அமிலங் கலந்த $K_2Cr_2O_7$ கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும்போது எத்தனாயிக் அமிலம் உருவாகிறது.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{ஆக்ஸிஜனேற்றம்}} \underset{\text{எத்தனாயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH} + H_2O$$

இந்த வினையின்போது ஆரஞ்சு நிறமுடைய $K_2Cr_2O_7$ பச்சையாக மாறுகிறது. எனவே, இது ஆல்கஹால்களைக் கண்டறியும் சோதனையாகப் பயன்படுகிறது.

iv) எஸ்டராக்குதல்

எத்தனால் எத்தனாயிக் அமிலத்துடன் அடர்H_2SO_4 (வினையூக்கி) முன்னிலையில் எத்தில் எத்தனோயேட்டையும் நீரையும் தருகிறது. ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் இவற்றின் வினையால் உருவான சேர்மம் எஸ்டர் (பழச்சாறின் மணம் கொண்டது) எனப்படுகிறது. இந்த வினையை எஸ்ட்ராக்குதல் என அழைக்கிறோம்.

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \xrightarrow{\text{அடர் } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

எத்தனால் எத்தனாயிக் அமிலம் எத்தில் எத்தனோயேட்

V). ஹைட்ரஜன் நீக்கம்

எத்தனாலின் ஆவியை குறைக்கப்பட்ட காப்பர் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் 573Kக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது ஹைட்ரஜன் நீக்கமடைந்து அசிட்டால்டிஹைடைத் தருகிறது.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{573 K}]{\text{காப்பர்}} CH_3CHO + H_2$$

அசிட்டால்டிஹைடு

4. பயன்கள் – எத்தனால்

1. வாகனங்களிலுள்ள குளிர்விப்பானில் தண்ணீர் உறைவதைத் தடுப்பதிலும்,
2. உயிரியல் மாதிரிகளைப் பாதுகாக்கவும்,
3. மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தவும்,
4. மருந்துகள், எண்ணெய்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள், வாசனைப்பொருள்கள், சாயங்கள் இவற்றைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகவும்,
5. மெத்தில் ஆல்கஹால் கலந்த சாராயம் (95% எத்தனால் மற்றும் 5% மெத்தனால்), எரிசாராயம் 95.5% எத்தனால் மற்றும் 4.5% நீர்), பெட்ரோல் மற்றும் எத்தனால் கலந்த கலவை (ஆற்றல் ஆல்கஹால்) இயல்பு தன்மை இழந்த ஆல்கஹால் (எத்தனால் மற்றும் பிரிடின் கலந்த கலவை) இவை தயாரிப்பதிலும்,
6. இருமல் மருந்துகளிலும் சீரணமாக்கும் மருந்துகளிலும் பயன்படுகிறது.

ஆல்கஹால் பருகுவதால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்

- எத்தனாலைப் பருகுவதால் வளர்சிதை மாற்றம் நிகழும் வேகத்தைக் குறைக்கிறது. மேலும் இது மத்திய நரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கிறது.
- இது மன அழுத்தமும் உருவாகக் காரணமாகிறது.
- இது உடலைப் பாதித்து அதிக உயர் அழுத்தம், வயிற்று வலி, புற்றுநோய், மூளை மற்றும் கல்லீரல் பாதிப்பு இவற்றுக்கும் காரணமாகிறது.
- சுமார் 40% விபத்துக்கள் குடித்துவிட்டு வாகனங்களை ஓட்டுவதாலேயே நிகழ்கின்றன.
- எத்தனாலைப் போலல்லாமல், மெத்தனாலைச் சிறிது அளவில் பருகுவதால் மரணம் நிகழவும் வாய்ப்புள்ளது.
- மெத்தனால் கல்லீரலில் மெத்தனேலாக (பார்மால்டிஹைடு) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து செல்களிலுள்ள பகுதிகளுடன் வேகமாக வினை புரிகிறது.
- மெத்தனேல் செல்லிலுள்ள புரோட்டாபிளாசத்தை சூடுபடுத்தும்போது முட்டை கெட்டிப்படுவதைப் போல் கெட்டியாக மாறுகிறது. மேலும் மெத்தனால் கண் நரம்புகளை பாதித்து குருட்டுத்தன்மையை உருவாக்குகிறது.

13.12. எத்தனாயிக் அமிலம் (CH_3COOH)

எத்தனாயிக் அமிலம் என்பது அசிட்டிக் அமிலம் என்ற பெயரால் பொதுவாக எல்லாருக்கும் தெரிந்த ஒரு சேர்மம். இது கார்பாக்ஸிலிக் அமிலத் தொகுதியைச் சேர்ந்தது. அசிட்டிக் அமிலம் பொதுவாகப் பல வகைப் பழங்களிலும் காணப்படுகிறது. இவற்றில் புளிப்புச் சுவை இந்த அமிலத்தினாலேயே ஆகும்.

1. எத்தனாயிக் அமிலம் தயாரித்தல்

எத்தனாலைக் காரங்கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் அல்லது அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டை குரோமேட் கரைசலைக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்து எத்தனாயிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{\text{ஆக்ஸிஜனேற்றம்}} \underset{\text{எத்தனாயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH} + H_2O$$

2. இயற்பியல் பண்புகள்

i) எத்தனாயிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற, புளிப்புச் சுவை கொண்ட நீர்மம்.

ii) இது நீருடன் எல்லா விகிதங்களிலும் கலக்கிறது.

iii) இதன் கொதிநிலை (391K). இது இதனை ஒத்த ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் இவற்றின் கொதி நிலையை விட அதிகம்.

iv) குளிர வைக்கும்போது தூய எத்தனாயிக் அமிலம் பனிக்கட்டி போன்ற படிகங்களை உருவாக்குகிறது. எனவே, இது கிளேசியல் அசிட்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

3. வேதிப் பண்புகள்

i) எத்தனாயிக் அமிலம் ஒரு வீரியம் குறைந்த அமிலம். ஆனாலும் இது நீல லிட்மஸ் தாளைச் சிவப்பாக்குகிறது.

ii) உலோகத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் Na, K, Zn போன்ற உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உலோக எத்தனாயேட்டையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.

$$2CH_3COOH + Zn \longrightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2\uparrow$$

$$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

iii) கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளுடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பை கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து பொங்குதலை நிகழ்த்துகிறது. இது கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயு வெளியேறுவதால் ஆகும்.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

iv).காரத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடன் வினை புரிந்து சோடியம் எத்தனாயேட்டையும், நீரையும் தருகிறது.

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

v) கார்பாக்ஸில் நீக்கம் (CO_2 ஐ நீக்கம்)

எத்தனாயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பை சோடா சுண்ணாம்புடன் (3 பகுதி NaOH மற்றும் 1 பகுதி CaO திடக்கலவை) சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது.

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH / CaO} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

பயன்கள்

1. எத்தனாயிக் அமிலம் காடியைத் (வினீகர்) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. காடி உணவுப் பொருள்கள் மற்றும் பழரசங்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
2. ஆய்வகக் காரணியாகப் பயன்படுகிறது.
3. இரப்பர் பாலைக் கெட்டிப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
4. சாயங்கள், வாசனைப் பொருள்கள், மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

கரிமச்சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள் சகப் பிணைப்புத் தன்மை உடையவை. — சகப் பிணைப்பானது அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் உண்டாகிறது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள காரணம் உறுதிப்படுத்துவதற்கு போதுமானதாக உள்ளதா ?

2. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

வைரம் என்பது கார்பனின் கடினமான புறவேற்றுமை வடிவம் ஆகும். — வைரத்திடிலுள்ள கார்பன் நான்முகி வடிவம் உடையது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உறுதிப்படுத்துதலுக்கு காரணம் சரியாக உள்ளதா ?

3. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

சுய சகப்பிணைப்பின் காரணமாக மிக அதிக அளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகின்றன. — கார்பன் சேர்மங்கள் புறவேற்றுமை வடிவத்தின் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

இந்தக் காரணம் உறுதிப்படுத்துதலுக்கு போதுமானதாக உள்ளதா ?

4. பக்மினிஸ்டர் புல்லாரின் ________________ன் புறவேற்றுமை வடிவம் (நைட்ரஜன் / கார்பன் / சல்ஃபர்)

5. கிராஃபைட் அலோகமாக இருந்தாலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது. இது ______ ன் காரணமாக கடத்துகிறது (தனித்த எலக்ட்ரான்கள் / பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள்).

6. மீத்தேனின் வாய்ப்பாடு CH_4. அதனைத் தொடரும் அடுத்த C_2H_6 ஈத்தேன். இது இரண்டிற்குமுள்ள பொதுவான வேறுபாடு __________ (CH_2 / C_2H_2)

7. அல்கைன் குடும்பத்தில் உள்ள முதல் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் __________ (ஈத்தீன் / ஈத்தைன்)

8. கீட்டோன் தொகுதி மற்றும் ஆல்டிஹைடு தொகுதியில் எந்த வினைசெயல் தொகுதி இறுதியில் உள்ளது.

9. சோதனைக் குழாயில் வைக்கப்பட்டுள்ள X என்ற திடப்பொருளை அசிட்டிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து சூடுபடுத்தும் போது Y என்ற நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வாயு சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல மாற்றுகிறது. X மற்றும் Y-ஐக் கண்டுபிடி (பெயர் அல்லது வாய்பாடு),

10. உறுதிபடுத்துதல் — காரணம்

உறுதிபடுத்துதல்	காரணம்
எத்தனால் தன்இயல்பை இழத்தலால் அது குடிப்பதற்கு ஏற்றது அல்ல.	மெத்தனால் சேர்ப்பதால் எத்தனால் தன் இயல்பை இழக்கிறது.

மேற்கூறிய காரணம் உறுதி படுத்தலுக்கான சரியான விளக்கமா என்பதை சரிபார்க்கவும்.

பகுதி ஆ

11. C_4H_{10} என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட அனைத்து மாற்றியங்களையும் எழுதி அதற்குரிய IUPAC பெயரிடு.

12. வைரம் கார்பனுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்களுள் ஒன்றாகும். அதன் கடினத்தன்மைக்கான காரணத்தைக் கூறுக.

13. ஊறுகாய் பதப்படுத்தலுக்குப் பயன்படும் A என்ற கரிமச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_2H_4O_2$ இச்சேர்மம் எத்தனாலுடன் வினைபுரிந்து இனிய மணமுடைய சேர்மம் Bயைத் தருகிறது.

    i) சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடி

    ii) இம்முறையின் பெயரெழுதி, அதன் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

14. $C_2H_6O_2$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய A என்ற கரிமச் சேர்மம் காரமச் கலந்த $KMnO_4$ முன்னிலையில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து அதே கார்பன் எண்ணிக்கையுள்ள B என்ற அமிலத்தைத் தருகிறது. சேர்மம் Aயானது, மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடி. Aயை Bயாக மாற்றும் வேதிச்சமன்பாட்டைத் தருக.

பிரிவு இ

15. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் உள்ள கோடிட்ட இடங்களை தகுந்த மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டால் நிரப்பவும்.

வ.எண்	அல்கேன்	அல்கீன்	அல்கைன்
1.	C_2H_6 ஈத்தேன்	____________ ஈத்தீன்	C_2H_2 ஈத்தைன்
2.	____________ புரோப்பேன்	C_3H_6 புரோப்பேன்	____________ புரோப்பைன்
3.	C_4H_{10} பியூட்டேன்	C_4H_{10} பியூட்டேன்	____________ பியூட்டேன்

16. படிவரிசையானது ஹைட்ரோகார்பன்களின் பண்புகளை விளக்கும் தன்மையுடையது. இக்கூற்றை படிவரிசையின் சிறப்பியல்புகள் மூலம் விளக்குக.

17. பின்வருவனவற்றின் பொதுப்பெயர் மற்றும் பெயர்களை எழுதுக.

அ) $CH_3\ CH_2CHO$ ஆ) $CH_3\ COCH_3$ இ) $CH_3\ CHCH_3$ (OH on the middle carbon)

```
இ) CH3 CHCH3
         |
         OH
```

ஈ) $CH_3\ COOH$ உ) HCHO

மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1. 1.Oraganic chemistry - B.S. Bahl & Arun Bahl S.Chand Publishers

   2.Organic chemistry - R.T. Morrision & R.N. Boyd - Practice Hall Publishers.

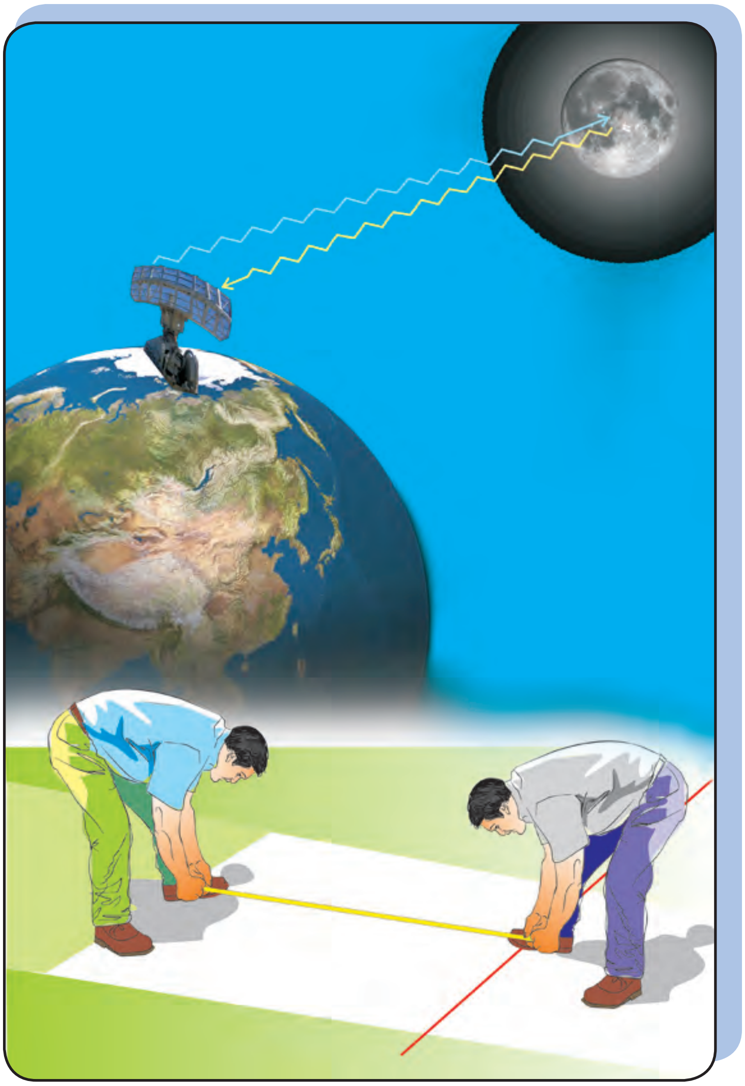
இணையதளங்கள்

http://www.tutorvista.com

http://www.topperlearning.com

இயற்பியல்

அலகு 14



அளவிடும் கருவிகள்

14. அளவிடும் கருவிகள்

அடிப்படை அறிவியலான இயற்பியல், இயற்கை மற்றும் இயற்கை நிகழ்வுகளை விளக்குகிறது. இது அளந்தறியப்படும் அறிவியல் ஆகும். எனவே இயற்பியல் பொருள்களை அளக்கிறது. இயற்பியலில் எந்த ஒரு தத்துவமும் உற்று நோக்கிய மற்றும் அளந்தறியப்பட்ட நிகழ்வுகளுடன் ஒத்துப்போக வேண்டும். இயற்பியலால் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பல்வேறு அளத்தல் கருவிகளும், அளவை முறைகளும் மற்ற அறிவியல் பிரிவுகளுக்கும், சமுதாயத்திற்கும் இயற்பியலின் மிகப்பெரிய கொடை எனலாம். அத்தகைய கொடையில் திருகு அளவியும் ஒரு அளத்தல் கருவியாகும்.

14.1. திருகு அளவி

மிகச்சிறிய பொருள்களின் பரிமாணங்களை 0.001 செ.மீ. அளவுக்குத் துல்லியமாக அளக்கப் பயன்படும் கருவி திருகு அளவி ஆகும்.

திருகு அளவியில் 'U' வடிவ உலோகச்சட்டம் உள்ளது. (படம் 14.1). இச்சட்டத்தின் ஒரு புறம் உள்ளீடற்ற ஓர் உலோக உருளை பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

உருளையின் உட்புறம் புரிகள் செதுக்கப்பட்டிருக்கும். புரியினுள் திருகு ஒன்று இயங்குகிறது.

உருளையின் மேற்புறத்தில், திருகின் அச்சுக்கு இணையாக மில்லி மீட்டர் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட அளவுகோல் உள்ளது. இது புரிக்கோல் எனப்படும்.

திருகின் தலைப்பகுதியோடு உள்ளீடற்ற உருளையொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் குவிந்த முனை 100 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இது தலைக்கோல் எனப்படும்.

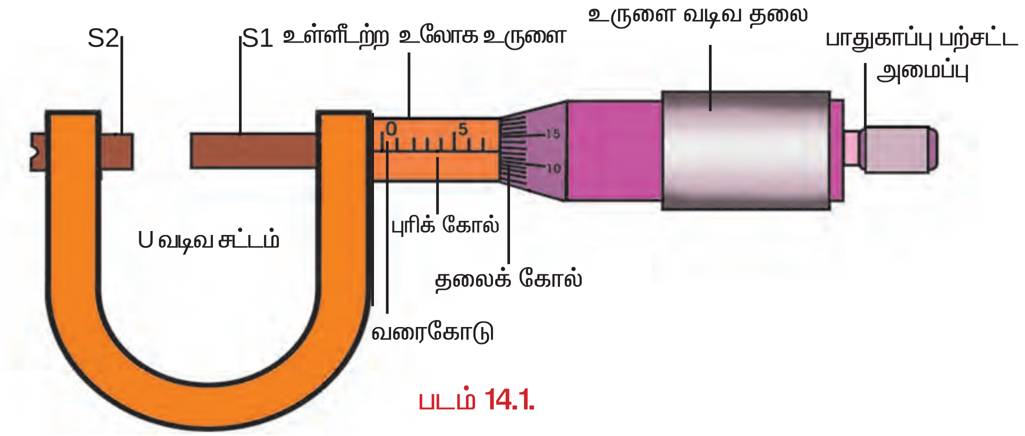
திருகின் மறுமுனை சமதளமாக உள்ளது (S_1) அதற்கு நேர் எதிரில், அதன் பரப்புக்கு இணையாக குமிழ் (S_2) ஒன்று உள்ளது. திருகின் தலைப் பகுதியில் உள்ள பற்சட்ட அமைப்பு, திருகு அளவுக்கு அதிகமாக திருகப்படுவதைத் தடுக்கிறது.

திருகு அளவியின் தத்துவம்

திருகு அளவி திருகுத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது. ஒரு நிலையான மரைக்குள் இயங்கும் திருகைச் சுற்றும்போது, அதன் முனை முன்னோக்கி நகரும் தொலைவு சுற்றப்பட்ட சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர் தகவில் இருக்கும்.

புரியிடைத்தூரம்

ஒரு முழுச் சுற்றுக்கு திருகின் முனை நகரும் தொலைவு, இரு அடுத்தடுத்த புரிகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவுக்குச் சமம். இது புரியிடைத் தூரம் எனப்படும்.



படம் 14.1.

புரியிடைத் தூரம் = புரிக்கோலில் திருகு நகர்ந்த தொலைவு / தலைக் கோல் சுற்றிய சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை

திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவு

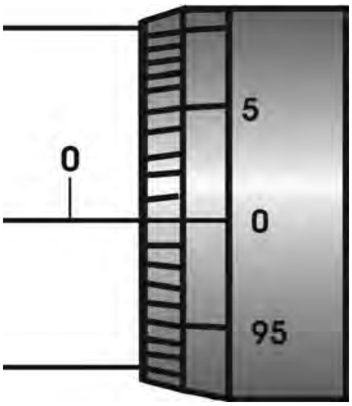
திருகின் தலைப்பகுதி, தலைக்கோலின் ஒரு பிரிவு அளவிற்கு சுற்றப்படும்போது, திருகின் முனை நகரும் தூரம், திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவு ஆகும்.

மீச்சிற்றளவு = புரியிடைத் தூரம் / தலைக் கோல் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை

திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை

திருகு முனையின் சமதளப்பரப்பும் எதிரேயுள்ள குமிழின் சமதளப் பரப்பும் இணையும்போது தலைக்கோலின் சுழிப்பிரிவு, புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணைந்தால் சுழிப்பிழை ஏதுமில்லை (படம் 14.2).

சுழிப்பிழை ஏதுமில்லை

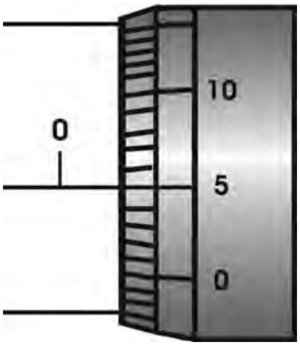


படம் 14.2.

நேர்ப்பிழை

குமிழோடு திருகின் முனை இணையும்போது, தலைக்கோலின் சுழிப் பிரிவு புரிக்கோலில் வரைகோட்டுக்குக் கீழ் அமைந்தால் பிழை நேர்ப்பிழை எனப்படும் தலைக்கோலின் n–ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் வரை கோட்டுடன் இணைந்தால் பிழை நேர்ப்பிழை ஆகும் (படம் 14.3).

நேர்ப் பிழை



படம் 14.3.

Z.E. = +(n x L.C.),

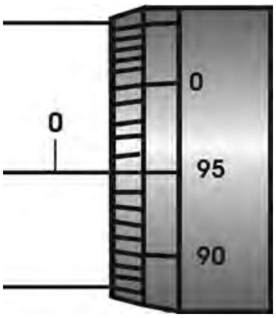
சுழித்திருத்தம்

Z.C. = -(n x L.C.)

எதிர்ப்பிழை

குமிழோடு திருகின் முனை இணையும் போது தலைக் கோலின் சுழிப் பிரிவு புரிக்கோலின் வரைகோட்டுக்கு மேல் அமைந்தால் பிழை எதிர்ப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் n–ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணைந்தால் பிழை எதிர்ப்பிழை ஆகும் (படம் 14.4).

எதிர்ப் பிழை



படம் 14.4.

Z.E. = - (100 – n) x L.C.

சுழித்திருத்தம்

Z.C. = +(100 – n) x L.C.

திருகு அளவியைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய கம்பியின் விட்டம் காணல்

முதலில் திருகு அளவியின் புரியிடைத் தூரத்தையும், மீச்சிற்றளவையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். சுழிப்பிழை, சுழித்திருத்தத்தைக் கணக்கிட வேண்டும். திருகு அளவியின் இரு சமதளப்பரப்புகளுக்கு இடையே மெல்லிய கம்பியை வைக்க வேண்டும். பற்சட்ட அமைப்பின் உதவியால் திருகைத் திருகி, நன்றாக கம்பியை பற்றிக் கொள்ளுமாறு செய்ய வேண்டும்.

புரிக்கோல் காட்டும் அளவையும், (P.S.R) புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணையும் தலைக்கோல் அளவையும் (H.S.C.) குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

கம்பியின் விட்டம் = P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± Z.C.

கம்பியின் வெவ்வேறு பகுதிகளை திருகு அளவியின் சமதளப் பரப்புகளுக்கிடையே வைத்து சோதனையைத் திரும்பச் செய்யவும். அளவிடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும். கடைசிக் கட்டத்தில் அமையும் அளவுகளின் சராசரி கம்பியின் விட்டமாகும்.

வ. எண்.	புரிகோல் அளவு P.S.R. mm	தலைக் கோல் ஒன்றிப்பு H.S.C.	H.S.C. X L.C. mm	மொத்த அளவு P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± Z.C.mm
1.				
2.				
3.				
			சராசரி	

தற்காலத்தில் இலக்க முறை (digital) திருகு அளவி கொண்டு அளவீடுகள் எளிதாகவும் உடனடியாகவும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

14.2 மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளத்தல்

புவியில் இருந்து நிலவு அல்லது கோள் ஒன்றின் தொலைவு போன்ற நீண்ட தொலைவுகளைக் கணக்கிட, சிறப்பு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. ரேடியோ – எதிரொளிப்பு முறை லேசர் துடிப்பு முறை இடமாற்று தோற்றமுறை போன்றவை மிக நீண்ட தொலைவுகளைக் கணக்கிடப் பயன்படுகின்றன. அத்தகைய நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க, வானியல் அலகு மற்றும் ஒளி ஆண்டு போன்ற அலகுகள் பயன்படுகின்றன.

வானியல் அலகு : புவியின் மையத்திலிருந்து சூரியனின் மையம் வரை உள்ள சராசரித் தொலைவு வானியல் அலகு எனப்படும்.

1 வானியல் அலகு (AU) = 1.496×10^{11}m

ஒளி ஆண்டு : ஒளியானது, வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் செல்லக்கூடிய தொலைவு ஒளி ஆண்டு எனப்படும்.

ஒரு ஆண்டில் வெற்றிடத்தில் ஒளி கடந்த தொலைவு = ஒளியின் திசைவேகம் x 1 ஆண்டு

∴ 1 ஒளி ஆண்டு = 3×10^{8} ms^{-1} x 1 ஆண்டு (நொடிகளில்)

= $3 \times 10^{8} \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60$

= 9.467×10^{15}m

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. ________________ வரை பரிமாணமுள்ள பொருள்களின் பரிமாணங்களை அளக்க திருகு அளவி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(0.1 cm., 0.01 cm., 0.1 mm., 0.01 mm.)

2. திருகு அளவியில் தலைக்கோல் சுழிப்பிரிவு புரிக்கோலின் வரை கோட்டிற்கு கீழ் அமைகிறது. எனில் சுழிப்பிழை ________________

(நேர்க்குறி, எதிர்க்குறி, இல்லை)

3. திருகு அளவி ________________ ன் விட்டத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது.

(கடப்பாரை, மெல்லிய கம்பி, கிரிக்கெட் பந்து)

4. ஒரு ஒளி ஆண்டு என்பது ________________ ஆகும்.

($365.25 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8$ m , $1 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 0^8$ m ,

$360 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8$ m)

5. வானியல் அலகு என்பது புவியின் மையத்திற்கும் ________________ ன் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட சராசரித் தொலைவு.

(நிலா, சூரியன், செவ்வாய்)

பகுதி – ஆ

1. கீழ்காணும் கூற்றுகளில் உள்ள தவறுகளைச் சரிசெய்க.

அ) வானியல் தொலைவு என்பது புவிப்பரப்பிற்கும், சூரியனின் பரப்பிற்கும் இடைப்பட்ட சராசரித்தொலைவு ஆகும்.

ஆ) ஒளி ஆண்டு என்பது நிமிடத்திற்கு 3×10^8m வேகத்தில் ஒளியானது ஒரு ஆண்டில் பயணம் செய்யும் தொலைவு ஆகும்.

2. A தொகுதியை B தொகுதியோடு பொருத்துக.

வ.எண்	தொகுதி – A	தொகுதி – B
1.	சிறிய பரிமாணங்கள்	கிலோ மீட்டர்
2.	பெரிய பரிமாணங்கள்	திருகு அளவி
3.	அதிகத் தொலைவு	அளவுகோல்
4.	சிறிய தொலைவு	ஒளி அண்டு
		ஆல்டி–மீட்டர்

3. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

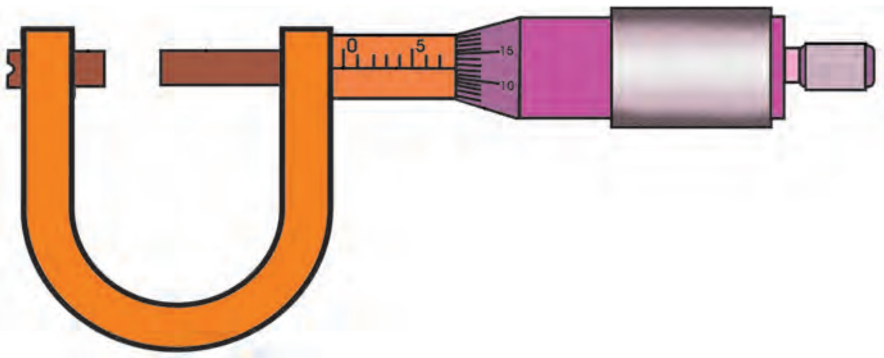
மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்கப் பயன்படும் சிறப்பு முறைகள் __________, __________ ஆகும்.

(லேசர் துடிப்பு முறை, ஒளி ஆண்டு முறை, ரேடியோ–எதிரொளிப்பு முறை, வானியல் முறை)

4. மீச்சிற்றளவை என்பது திருகு அளவியோடு தொடர்புடைய முக்கிய கருத்து ஆகும். திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவை என்பதன் பொருளை உணர்த்துக.

5. திருகு அளவி படத்தில் கீழ்காணும் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

அ) தலைக்கோல் ஆ) புரிக்கோல் இ) அச்சு ஈ) பற்சக்கர அமைப்பு



மேலும் அறிய

நூல்கள்

1. Complete Physiscs for IGCSE - Oxford pubications.
2. Pratical Physics - Jerry D.Wilson - Saunders College Publishing

இணையதளங்கள்

http://www.complore.com

http://www.physlink.com

இயற்பியல்

அலகு 15

விசையும் இயக்க விதிகளும்

15. விசையும் இயக்க விதிகளும்:

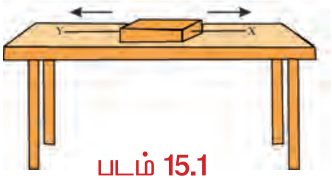
ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை இயங்கச் செய்யவும், இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வரவும் நமது முயற்சி தேவைப்படுவதை அன்றாட வாழ்வில் நாம் காண்கிறோம். ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்ற பொதுவாக நாம் அதை தள்ளுகிறோம், இழுக்கிறோம் அல்லது உதைக்கிறோம்.

விசையானது பொருள்களை தள்ளுதல் இழுத்தல் அல்லது உதைத்தல் இவற்றின் அடிப்படையிலானது. விசையைப்பார்க்கவோ, ருசிக்கவோ இயலாது. நம்மால் விசையின் விளைவை மட்டும் காண அல்லது உணர முடியும். ஒரு பொருளின் மீது விசை செயல்பட்டு உண்டாக்கும் விளைவின் அடிப்படையில்தான் விசையை விளக்க இயலும். தள்ளுதல், இழுத்தல் மற்றும் உதைத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகளின் மூலம் ஒரு பொருளின் மீது விசையைச் செலுத்தும்போது பொருள் இயங்குகிறது. எனவே, ஒரு பொருளின் ஓய்வுநிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றுகின்ற அல்லது மாற்ற முயற்சிக்கின்ற செயல் விசை எனப்படும். விசை ஒரு வெக்டர் அளவு. அதன் S.I அலகு நியூட்டன்.

15.1. சமமான மற்றும் சமமற்ற விசைகள்

படம் 15.1ல் ஒரு கன செவ்வக மரக்கட்டை கிடைமட்ட மேசையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. மரக்கட்டையின் எதிர் முகங்களில் X மற்றும் Y என இரண்டு நூல்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன.

நூல் ‘X’ இழுக்கப்படும்போது கட்டை வலப்பக்கமாக நகரும். அதே போல் நூல் ‘Y’ இழுக்கப்படும்போது இடப்பக்கமாக நகரும். கட்டைமீது இருபுறமும் சம இழுவிசை கொடுக்கப்படும்போது, எத்திசையிலும் நகராமல் சமநிலையில் இருக்கும். இவ்வாறு ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகள் பொருளின் ஓய்வு நிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றாமல் இருந்தால் அவ்விசைகள் சமமான விசைகள் எனப்படும்.



படம் 15.1

சமமற்ற இரு விசைகள் மரக்கட்டைமீது செயல்படுவதாகக் கருதுவோம். மரக்கட்டை அதிகவிசையின்திசையில்நகரும். வெவ்வேறு எண் மதிப்புக்கொண்ட இருவிசைகளின் தொகுபயன், ஒரு பொருளின்மேல் செயல்பட்டு அதனை இயங்கச்செய்யுமானால், அவ்விரு விசைகளும் சமமற்ற விசைகள் எனப்படும்.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு சமமான மற்றும் சமமற்ற விசைகளைத் தெளிவாக விளக்குகிறது. சிலர் ஒரு பெட்டியை சொரசொரப்பான தரையில் தள்ள முயற்சி செய்கிறார்கள். ஒருவர் மட்டும் பெட்டியைத் தள்ளும்போது பெட்டி நகரவில்லை (படம் 15.2.(a)). உராய்வு விசை தள்ளும் விசையின் திசைக்கு எதிர்திசையில் செயல்படுகிறது. தரை மற்றும் பெட்டியின் பரப்பிற்கு இடையே செயல்படும் உராய்வு விசை தள்ளும் விசையை சமன் செய்வதால் பெட்டி நகரவில்லை.

(a)

(b)

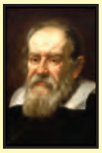
(c)

படம் 15.2

இருவர் பெட்டியைத் தள்ளும்போதும் பெட்டி நகரவில்லை. (படம் 15.2.(b)) ஏனெனில் உராய்வு விசை தள்ளும் விசையைச் சமன் செய்கிறது. மூவர் மிக அதிக முயற்சியுடன் தள்ளும்போது தள்ளும் விசை, உராய்வு விசையை விட அதிகமாக இருக்கும். இவ்விரு சமமற்ற விசைகளின் தொகுப்பயன் திசையில் பெட்டி நகரும் (படம் 15.2.(c)).

15.2 இயக்கத்திற்கான முதல்விதி

கலிலியோ சாய்தளத்தில் பொருள்களின் இயக்கத்தை ஆய்வு செய்தார். பொருள்களின் மீது விசை செயல்படாதவரை அவை மாறாத வேகத்தில் இயங்குவதாகக் கூறினார்.



பெயர்	: கலிலியோ
பிறப்பு	:15.02.1564
பிறந்த இடம்	: கிரேண்ட் டச்சி, இத்தாலி
மறைவு	: 8.01.1642
சிறப்பு	: வானியல் ஆய்வு இயற்பியல் மற்றும் கணிதம்

கலிலியோவின் விசை மற்றும் இயக்கம் பற்றிய கருத்துக்களை நியூட்டன் ஆராய்ந்து பொருள்களின் இயக்கம் பற்றிய மூன்று விதிகளை வெளியிட்டார். அவை நியூட்டன் இயக்க விதிகள் எனப்படுகின்றன.

நியூட்டன் முதல்விதிப்படி சமமற்ற புறவிசையொன்று செயல்பட்டு மாற்றும் வரை எந்த ஒரு பொருளும் தனது ஒய்வு நிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த சீரான இயக்க நிலையையோ மாற்றிக் கொள்ளாமல் தொடர்ந்து அதே நிலையில் இருக்கும். இதன் மூலம் எல்லாப் பொருள்களும் தமது இயக்க நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை எதிர்க்கும் தன்மை உடையவை எனக் கொள்ளலாம். புறவிசைகள் செயல்படாத நிலையில் ஓய்வு நிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்று தொடர்ந்து ஓய்வு நிலையிலும் இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்று தொடர்ந்து சீரான இயக்கநிலையிலும் இருக்கும். பொதுவாக பொருளின் இப்பண்பு நிலைமம் எனப்படும். எனவே, நியூட்டன் முதல் விதியை நிலைம விதி என்கிறோம்.

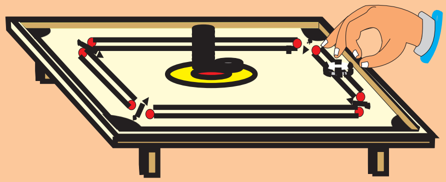
காரில் பயணம் செய்யும்போது நமக்கு ஏற்படும் அனுபவத்தை நிலைம விதியைக் கொண்டு விளக்கலாம். ஓட்டுநர் காரை நிறுத்த தடையைச்(brake)செலுத்தும்வரை நாம் நம் இருக்கையோடு ஒய்வுநிலையில் இருக்கிறோம். தடையைச் செலுத்தும்போது கார் திடீரென ஓய்வு நிலையை அடைகிறது. ஆனால் நாம் தொடர்ந்து இயக்கத்தில் இருக்க முயற்சிக்கிறோம். எனவே, முன்னோக்கி விழுகிறோம். திடீரென தடையைச் செலுத்தும்போது நமக்குக் காயம் கூட ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.

இதற்கு மாறாக திடீரென இயங்க ஆரம்பிக்கும் பேருந்து ஒன்றில் நின்று கொண்டிருப்பவர் பின்னோக்கி விழுகிறார். பேருந்து திடீரென இயங்கும்போது பயணியின் காலடி பேருந்துடன் முன்னோக்கி இயங்குகிறது. ஆனால் உடலின் பிற பகுதிகள் ஓய்வு நிலையில் இருக்க முயற்சிப்பதால் பயணி பின்னோக்கி விழுகிறார்.

மகிழுந்து (car) ஒன்று அதிகவேகத்தில் குறுகிய வளைவில் திரும்பும்போது நாம் ஒரு பக்கமாகச் சாய்கிறோம். இதற்கான காரணம் நிலைம விதிமூலம் பெறப்படுகிறது. காரின்மீது அதன் இயக்கத்திசையை மாற்றும் வகையில் எஞ்சின் சமன் செய்யப்படாத விசையைச் செலுத்தும்போது நாம் தொடர்ந்து நேர்கோட்டில் இயங்க முயற்சிப்பதே இதற்குக் காரணம். கீழ்க்காணும் செயல் மூலமும் பொருள்களின் நிலைமப் பண்பை விளக்கலாம்.

செயல் 15.1

படம் 15.3ல் உள்ளவாறு ஒரே மாதிரியான கேரம் காய்களை பலகையில் அடுக்கவும்.



படம் 15.3

மற்றொரு கேரம் காயைக் கொண்டு அடுக்கப்பட்டுள்ள காய்களின் அடிப் பகுதியில் கிடைமட்டமாக அடிக்கவும். அடிக்கும் வலிமை போதுமானதாகும்போது அடியிலுள்ள கேரம் காய் வேகமாக நகர்கிறது. மற்ற காய்கள் நிலைமம் காரணமாக செங்குத்தாக கேரம் பலகையின் மீது விழுவதைக் காணலாம்.

15.3 நிலைமம் மற்றும் நிறை

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக் காட்டுகளும் செயல்களும், பொருள்கள் அவற்றினுடைய இயக்க நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை எதிர்ப்பதை நன்கு உணர்த்துகின்றன. ஓய்வு நிலையில் உள்ள பொருட்கள் தொடர்ந்து ஓய்வு நிலயிலேயே இருக்கவும், இயக்க நிலையிலுள்ள பொருட்கள் தொடர்ந்து இயக்க நிலையிலேயே இருக்கவும் முயற்சிக்கின்றன. பொருளின் இப்பண்பு நிலைமம் எனப்படும். எனவே, ஒரு பொருள் தன்னிச்சையாகத் தானே தனது ஓய்வு நிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த சீரான இயக்க நிலையையோ மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை நிலைமம் என வரையறுக்கப்படும்.

ஒரு பொருளின் நிலைமப்பபண்பு அதன் நிறையைச் சார்ந்தது. நாம் ஒரு கால்பந்தை உதைத்தால் அது மிக வேகமாக நகரும். அதே விசையுடன் ஒரு கல்லை உதைத்தால் கல் நகராது. மாறாக காலில் காயம் உண்டாகும். ஒரு சிறிய தள்ளு வண்டிக்கு அதிக வேகம் தரும் விசையால் ஒரு தொடர் வண்டியை நகர்த்த முடியாது. ஏனெனில் தள்ளு வண்டியை விட தொடர்வண்டியின் நிலைமம் அதிகம். பொருளின் நிலைமம் அதன் நிறையினால் அளவிடப்படுகிறது.

15.4 உந்தம்

நமது அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் சில நிகழ்வுகளைக் கருதுவோம். டேபிள் டென்னிஸ் பந்து விளையாட்டு வீரர் மீது பட்டால் அவருக்கு காயம் ஏற்படாது. அதே நேரத்தில் வேகமாகச் செல்லும் கிரிக்கெட் பந்து பார்வையாளர் மீது பட்டால் பலத்த காயம் ஏற்படும். மிகக் கனமான டிரக்வண்டி சாலையின் ஓரத்தில் நிற்கும்போது எந்த பாதிப்பும் இல்லை. ஆனால் அந்த வண்டி மெதுவாகச் செல்லும்போது ஒருவர் மீது மோதினால் அவர் இறந்து விடுவார். ஒரு பொருள் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் அதன் நிறையையும் திசை வேகத்தையும் சார்ந்தது என அறியலாம். எனவே, ஒரு பொருளின் நிறையும் திசை வேகமும் இணைந்து உருவாகும் முக்கிய இயற்பியல் அளவு உந்தம் என நியூட்டனால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு பொருளின் நிறை(m) மற்றும் அதன் திசைவேகம்(v) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் உந்தம் எனப்படும்.

$$p = mv$$

உந்தத்திற்கு எண் மதிப்பும், திசையும் உண்டு. இது ஒரு வெக்டர் அளவு. உந்தத்தின் திசை, திசை வேகத்தின் திசையிலேயே அமையும். அதன் அலகு $kg\ m\ s^{-1}$.

15.5 இயக்கத்திற்கான இரண்டாம் விதி

மின்கலன் பழுதடைந்த ஒரு காரின் எஞ்சினை இயக்க 1 மீவி$^{-1}$ வேகம் தேவைப்படுவதாகக் கொள்வோம். ஒருவர் அல்லது இருவர் காரை நேர்கோட்டில் திடீரெனத் தள்ளி (சமமற்ற விசை) 1 மீவி$^{-1}$ வேகத்தைக் கொடுத்தால் எஞ்சின் இயங்காது. ஆனால் தொடர்ந்து தள்ளி காருக்கு படிப்படியாக முடுக்கம் கொடுக்கும்போது கார் 1 மீவி$^{-1}$ வேகம் பெற்று எஞ்சின் இயங்கத் தொடங்குகிறது. காரில் ஏற்பட்ட உந்த மாற்றம் விசையை மட்டும் சார்ந்திராமல் அது செயல்படும் நேரத்தையும் சார்ந்திருப்பதை அறிகிறோம். எனவே, ஒரு பொருளில் ஏற்படும் உந்தமாற்றத்திற்கான விசை, உந்த மாற்றம் நிகழ்ந்த கால வீதத்தையும் சார்ந்து அமைகிறது எனலாம்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியின்படி உந்த மாறுபாட்டுவீதம் சமமற்ற விசைக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதோடு அவ்விசையின் திசையிலேயே அமையும்.

m நிறை கொண்ட பொருள் u தொடக்கத் திசைவேகத்தில் நேர்கோட்டில் இயங்குவதாகக் கருதுவோம். அதன்மீது F என்ற மாறாத விசை செயல்பட்டு சீராக முடுக்கமடைந்து t வினாடிகளில் v என்ற இறுதித் திசைவேகத்தை அடைகிறது என்க.

பொருளின் தொடக்க உந்தம் = mu

பொருளின் இறுதி உந்தம் = mv

பொருளில் ஏற்பட்ட உந்த மாறுபாடு= mv – mu

= m(v – u) ---------- (1)

$$\text{உந்த மாறுபாட்டு வீதம்} = \frac{\text{உந்த மாறுபாடு}}{\text{காலம்}}$$

$$\text{உந்த மாறுபாட்டு வீதம்} = \frac{m(v-u)}{t} \quad \text{-- (2)}$$

$$\text{எனவே செயல்படும் விசை } F = \frac{m(v-u)}{t}$$

நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி இது விசையே.

$$\text{ஆனால் முடுக்கம் } a = \frac{v-u}{t}$$

(a - திசைவேக மாறுபாட்டு வீதம்)

∴ F α ma

F = kma ------- (3)

இங்கு k-விகித மாறிலி. k –ன் மதிப்பு 1–ஆக இருக்குமாறு விசையின் அலகு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

எனவே, F = ma --------------------------- (4)

விசையின் அலகு = 1 kg x 1 ms^{-2} = 1 நியூட்டன்

விசையின் அலகு kg m s^{-2} அல்லது நியூட்டன். அதன் குறியீடு ‘N’ .

ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள ஒரு பொருளின் மீது 1 மீவி$^{-2}$ முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை 1 நியூட்டன் (1 N) ஆகும்.

எனவே, நியூட்டன் இரண்டாம் இயக்கவிதி ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையை அளக்கும் முறையைத் தருகிறது. அதாவது விசை என்பது பொருளின் நிறை மற்றும் முடுக்கம் இவற்றின் பெருக்கற்பலன் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 15.1

10கிகி நிறையுள்ள பொருளின் மீது ஒரு மாறாத விசை 4 வினாடிகளுக்குச் செயல்படுகிறது. பொருளின் திசைவேகம். 2மீவி$^{-1}$ லிருந்து 8மீவி$^{-1}$ ஆக மாறுகிறது எனில் விசையின் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு

பொருளின் நிறை m = 10கிகி

தொடக்கத்திசைவேகம் u =2மீவி$^{-1}$

இறுதித்திசைவேகம் v = 8 மீவி$^{-1}$

$$\text{விசை } F = \frac{m\,(v-u)}{t}$$

$$F = \frac{10\,(8-2)}{4} = 15\text{ N}$$

எடுத்துக்காட்டு 15.2

2கிகி நிறையுள்ள பொருளின் மீது 4 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை, 3கிகி நிறையின் மீது 2 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை. இவற்றுள் எது பெரியது ?

தீர்வு

விசை F = ma

கணக்கின் படி m_1 = 2கிகி

a_1 = 4 ms^{-2}

m_2 = 3 கிகி

a_2 = 2 ms^{-2}

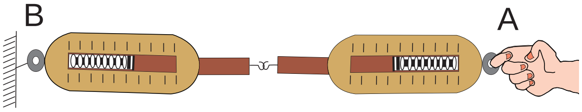
∴ $F_1 = m_1 a_1 \quad = 2 \times 4 = 8N$

மற்றும் $F_2 = m_2 a_2 \quad = 3 \times 2 = 6N$

எனவே, 2கிகி நிறையுள்ள பொருளின் மீது 4 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை பெரியது.

15.6 இயக்கத்திற்கான மூன்றாம்விதி

படம் 15.4ல் உள்ளவாறு ஒன்றாக இணைக்கப்பட்ட இருவில் தராசுகளை எடுத்துக் கொள்வோம்.

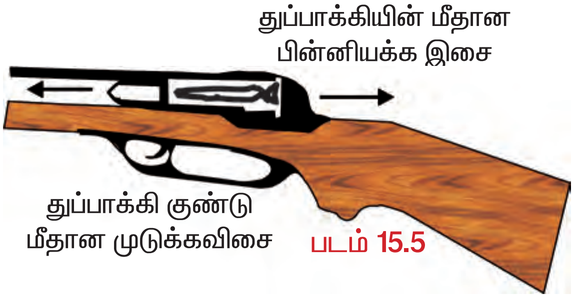


படம் 15.4

வில் தராசு அமைப்பின் முனை B சுவரில் நிலையாகப்பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வில்தராசு அமைப்பின் மறுமுனை A-ல் ஒரு விசையைச் செலுத்தும்போது இரு தராசுகளும் ஒரே அளவைக் காட்டுகின்றன. இதிலிருந்து A தராசு B தராசின் மீது செலுத்தும் விசையும் B தராசு A தாராசின் மீது செலுத்தும் விசையும் எண்ணளவில் சமமாகவும் எதிர்திசையிலும் இருக்கிறது. A தராசு B தராசின் மீது செலுத்தும் விசை வினை எனப்படும். B தராசு A தராசின் மீது செலுத்தும் விசை எதிர்வினை எனப்படும்.

நியூட்டனின் மூன்றாவது விதிப்படி **ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்குச் சமமான ஆனால் எதிர்திசையில் செயல்படுவதுமான ஓர் எதிர்வினை உண்டு.** வினையும், எதிர்வினையும் இரு வேறுபட்ட பொருள்களின் மீது செயல்படுகிறது.

துப்பாக்கி சுடும் போது குண்டு அதிக விசையுடன் முன்னோக்கிப் பாய்வது வினையாகும். இதற்குச் சமமான எதிர்விசையுடன் குண்டு துப்பாக்கியைப் பின்னோக்கித் தள்ளுவது எதிர் வினையாகும். இது துப்பாக்கியின் பின்னியக்கத்திற்கு காரணமாகிறது (படம் 15.5).



படம் 15.5

துப்பாக்கியின் நிறை குண்டின் நிறையைவிட அதிகமாக இருப்பதால், துப்பாக்கியின் முடுக்கம் குண்டின் முடுக்கத்தை விடக் குறைவாக உள்ளது.

15.7 உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு

சமமற்ற புறவிசைகள் செயல்படாத வரை ஒரு அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மாறிலி என்பது உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு ஆகும்.

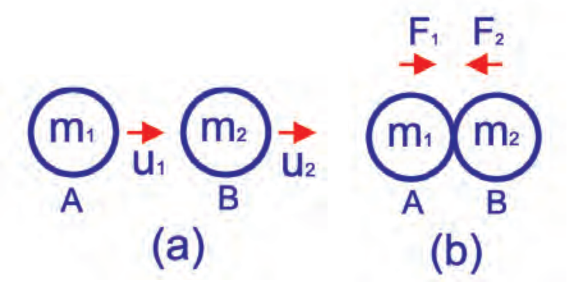
மெய்ப்பித்தல்

m_1, m_2 நிறையுள்ள A, B என்ற இரு பொருள்களை(பந்துகள்) கருதுவோம். அவை முறையே u_1, u_2 திசைவேகங்களில் ஒரே திசையில் நேர் கோட்டில் இயங்குகின்றன(படம் 15.6a). அவற்றின் மீது சமன் செய்யப்படாத புறவிசை ஏதும் செயல்படவில்லை. $u_1>u_2$ என்க. படம் 15.16b-ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரு பொருள்களும் ஒன்றன் மீது ஒன்று மோதிக்கொள்கின்றன. மோதலின்போது அவை தொட்டுக்கொள்கின்றன. தொட்டுக் கொண்டிருந்த நேரம் t வினாடிகள். பொருள் A, பொருள் B மீது F_1 என்ற விசையையும், B, A மீது F_2 என்ற விசையையும் செலுத்துகிறது. Aயும் Bயும் மோதலுக்குப் பின் v_1, v_2 திசை வேகங்களில் மோதலுக்குமுன் இயங்கிய அதே திசையில் நேர்கோட்டில் இயங்குகின்றன. (படம் 15.6c)

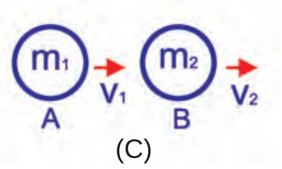
நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி

Bன் மீதான விசை(வினை) F_1 = Bன் நிறை X Bன் மீதான முடுக்கம்

$$F_1 = \frac{m_2 (v_2 - u_2)}{t} \text{ ----- (1)}$$



மோதலுக்குமுன் மோதலின்போது



மோதலுக்குப் பின்

படம் 15.6

A ன் மீதான விசை(எதிர்வினை) $F_2 =$ A ன் நிறை X A ன் மீதான முடுக்கம்

$$F_2 = \frac{m_1 (v_1 - u_1)}{t} \text{ ----- (2)}$$

நியூட்டன் மூன்றாம் விதிப்படி

$$F_1 = -F_2$$

சமன்பாடு (1), (2) விருந்து

$$\frac{m_2 (v_2 - u_2)}{t} = - \frac{m_1 (v_1 - u_1)}{t}$$

$$m_2(v_2-u_2) = - m_1(v_1-u_1)$$

$$m_2v_2 - m_2u_2 = m_1u_1 - m_1v_1$$

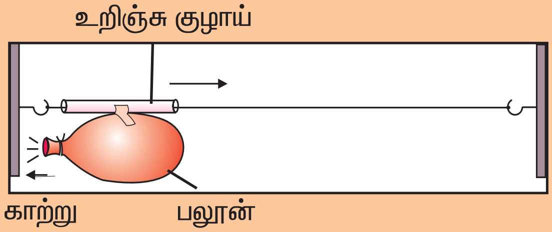
$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$$

எனவே, $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

மோதலுக்கு முன் அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மோதலுக்குப் பின் மொத்த உந்தத்திற்குச் சமம். புறவிசை செயல்படாத போது மோதலினால் இரு பொருள்களின் மொத்த உந்தத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. இது பல பொருள்களுக்கு இடையேயான மோதலுக்கும் பொருந்தும்.

செயல் 15.2

- பெரிய பலூன் ஒன்றை எடுத்துக் கொண்டு முழுவதும் காற்றால் நிரப்பவும். கழுத்துப் பகுதியை நூலால் கட்டவும். ஒட்டும் பட்டையைப் பயன்படுத்தி உறிஞ்சு குழாயை பலூன் பரப்பின் மீது ஒட்டவும்.
- உறிஞ்சு குழாயினுள் ஒரு நூலின் இரு முனைகளையும் படம் 15.7ல் காட்டியுள்ளவாறு பொருத்தவும்.
- இப்போது பலூன் கழுத்தில் கட்டியுள்ள நூலை அவிழ்க்கவும். பலூனின் வாய் வழியாக காற்று வெளியேறும்.
- இப்போது உறிஞ்சு குழாய் நகரும் திசையைக் கவனிக்கவும்.



படம் 15.7

எடுத்துக்காட்டு 15.3

15கிராம் நிறையுள்ள துப்பாக்கிக் குண்டு 100 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் சுடப்படுகிறது. துப்பாக்கியின் நிறை 2கிகி எனில் அதன் பின்னியக்கத் திசைவேகம் காண்க.

தீர்வு

குண்டின் நிறை $m_1 =$ 15கி. =0.015கிகி

துப்பாக்கியின் நிறை $m_2 =$ 2கிகி

குண்டின் தொடக்க திசைவேகம் $u_1=0$

துப்பாக்கியின் தொடக்க திசைவேகம் $u_2=0$

குண்டின் இறுதித் திசைவேகம் $v_1 = +100$ மீவி$^{-1}$

(குண்டின் இடமிருந்து வலமான இயக்கத் திசையை நேர்க்குறியாக எடுத்துக்கொள்வது மரபு)

அலகு – 15

துப்பாக்கியின் பின்னோக்குத்திசைவேகம் = V

சுடும் முன் மொத்த உந்தம் $= m_1u_1 + m_2u_2$

$= (0.015 \times 0 + 2 \times 0)$

$= 0$ Kgms^{-1}

சுட்டபின் மொத்த உந்தம் $= (0.015 \times 100 + 2\,V)$

$= (1.5 + 2V)$ Kgms^{-1}

உந்த அழிவின்மை விதிப்படி

சுட்டபின் மொத்த உந்தம் = சுடும்முன் மொத்த உந்தம்

$1.5 + 2\,V = 0$

$2\,V = -1.5$

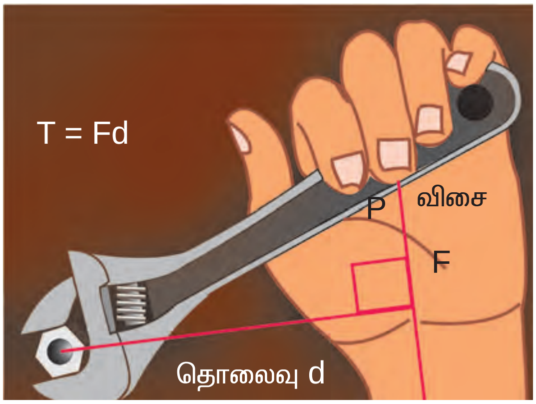
$V = -0.75$ மீவி$^{-1}$

எதிர்க்குறி குண்டு நகரும் திசைக்கு எதிர் திசையில் துப்பாக்கி பின்னியக்கம் அடைவதைக் குறிக்கும்.

15.8 விசையின் திருப்புத்திறன் மற்றும் இரட்டை

விசையின் திருப்புத்திறன்

திருகுக் குறடு என்ற கருவியால் செயல்படுத்தப்படும் விசையானது திருகு மரை(nut) ஒன்றை சுழற்றும் அல்லது, கீல்களின்(hinges) மீது கதவு சுழலும் போது, விசையானது, செயல்படுத்தப்படும் திசையிலேயே பொருளை இயக்குவதோடு மட்டுமல்லாமல் பொருளைச் சுழலுமாறும் செய்கிறது. இச்சுழற்சியின் அச்சு, விசை செயல்படும் கோட்டினை வெட்டவும் செய்யாது, அதற்கு இணையாகவும் இருக்காது. சுழற்சியின் இப்பண்பினை விசையின் திருப்பு விளைவு அல்லது குறிப்பிட்ட அச்சைப் பொருத்த விசையின் திருப்பு திறன் எனலாம். விசை Fன் திருப்பு திறனின் எண் மதிப்பானது விசையின் எண் மதிப்பு மற்றும் விசை செயல்படும் கோட்டிலிருந்து அப்புள்ளியின் செங்குத்துத் தொலைவு ஆகியவற்றின் பெருக்கல் பலனாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.



படம் 15.8

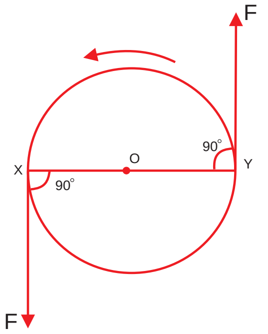
படம் 15.8ல் காட்டியவாறு பொருளின் மீதுள்ள P என்ற புள்ளியில் விசை F செயல்படுவதாகக் கருதுவோம் புள்ளி Oவைப் பொருத்து விசை Fன் திருப்புத்திறன் = விசையின் எண் மதிப்பு X விசையின் திசைக்கும் திருப்புத்திறன் காணப்பட வேண்டிய புள்ளிக்கும் இடையேயான செங்குத்துத் தொலைவு = Fx d

பொருளின் மீது செயல்படும் விசை, Oவைச் சார்ந்து பொருளை இடஞ்சுழித்திசையில் சுழற்றினால் அத்திருப்புத்திறன் இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் எனப்படும். பொருளை வலஞ்சுழித் திசையில் சுழற்றினால் அத்திருப்புத்திறன் வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் எனப்படும். விசையின் திருப்புத்திறன் அலகு நியூட்டன் மீட்டர். இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை நேர்க்குறியிலும், வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை எதிர்க்குறியிலும் குறிப்பிடுவது மரபு.

இரட்டை

பொருளொன்றின் மீது இரு விசைகள் இணைந்து செயல்பட்டு, திருப்புத்திறனை அல்லது திருப்பு விளைவை ஏற்படுத்தக் கூடிய பல எடுத்துக்காட்டுகளை நடைமுறையில் காண்கிறோம். சக்கரம் ஒன்றின் X மற்றும் Y புள்ளிகளில் இரு கம்பிகள் கட்டப்பட்டு, சக்கரத்தின் தொடுகோடுகளின் வழியே இரு சமமான (F) எதிர்விசைகள் செயல்படுவதாக இருக்கட்டும். (படம்.15.9). சக்கரம், அதன் மையம் O-வில் பொருத்தப்பட்டிருந்தால்,

O-வைப் பொருத்து இடஞ்சுழித்திசையில் சுழலும்



படம் 15.9

செயல்பாட்டின் கோடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தாமல், செயல்படக்கூடிய இரு சமமான எதிரெதிர் விசைகள் இரட்டையை உருவாக்கும் என இயந்திரவியலில் கூறப்படுவதுண்டு.

15.9 ஈர்ப்பியல்

பெயர்	: ஐசக் நியூட்டன்
பிறப்பு	:04.01.1643
பிறந்த இடம்	: ஊல்த்ரோப், இங்கிலாந்து
மறைவு	: 20.03.1727
சிறப்பு	: பொருள்களின் ஈர்ப்பு பற்றிய விளக்கம்

குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து விடப்படும் பொருள் புவியை நோக்கி விழுகிறது. ஆப்பிள் மரத்தடியில் நியூட்டன் உட்கார்ந்திருந்தபோது அவர்மீது ஆப்பிள் விழுந்தது. இந்நிகழ்ச்சி அவரை சிந்திக்கத் தூண்டியது. ஆப்பிளின் இயக்கத்தை ஆராய்ந்து அது புவியை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதே அதற்குக் காரணம் என்றார். ஆப்பிள் புவியை ஈர்க்கிறதா ? அப்படி எனில் புவி ஆப்பிளை நோக்கி நகரவில்லையே. ஏன் ?

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி ஆப்பிளும் புவியை ஈர்க்க வேண்டும். ஆனால் நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி கொடுக்கப்பட்ட விசைக்கு முடுக்கம், பொருளின் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் இருக்கும். புவியின் நிறையை ஒப்பிடும்போது ஆப்பிளின் நிறை புறக்கணிக்கத் தக்கது. எனவே, புவி ஆப்பிளை நோக்கி நகரவில்லை.

கோள்கள் யாவும் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. மேலே, சொல்லப்பட்ட கருத்து கோள்களின் இயக்கத்திற்கும் பொருந்தும். கோள்களுக்கும், சூரியனுக்கும் இடையே ஈர்ப்பு விசையானது செயல்படுகிறது. எனவே, அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் மற்றொன்றை ஈர்க்கிறது. இந்த ஈர்ப்பு விசையை நியூட்டன், ஈர்ப்பியல் விசை என அழைத்தார்.

செயல் 15.3

- நூலின் ஒரு முனையில் சிறிய கல்லைக் கட்டவும். மற்றொரு முனையைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு படம் 15.10ல் உள்ளவாறு சுழற்றவும்.
- கல்லின் இயக்கத்தைக் கவனிக்கவும்.
- கல் வட்டப்பாதையில் நிலையான எண் மதிப்புக் கொண்ட திசைவேகத்தில் சுழல்வதைக் காணலாம்.
- கையிலிருந்து நூலை இப்போது விட்டுவிடவும்.
- மறுபடியும் கல்லின் இயக்கத்தைக் கவனிக்கவும்.

படம் 15.10

நூலை விட்டுவிட்டால் அது தொடுகோட்டின் வழியே நேர்கோட்டில் இயங்கும்.

15.9.1 நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி

அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் மற்ற பொருள்களை அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், இடைத் தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்தகவிலும் அமைந்த விசையுடன் ஈர்க்கும். மேலும் விசையானது இரு பொருள்களின் மையங்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

படம் 15.11

m_1, m_2 நிறையுள்ள இரு பொருள்கள் படம் 15.12 உள்ளவாறு 'd' தொலைவில் அமைந்துள்ளன. இவ்விரு பொருள்களுக்கும் இடையேயான ஈர்ப்பு விசை நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதிப்படி

$F \propto m_1 m_2$ -------------------------- (1)

$F \propto 1/d^2$ -------------------------- (2)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (2)லிருந்து

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \text{----------------- (3)}$$

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2} \quad \text{----------------- (4)}$$

இங்கு G என்பது தகவு மாறிலி. இது ஈர்ப்பியல் மாறிலி எனப்படும்.சமன்பாடு (4) லிருந்து

$$G = \frac{Fd^2}{m_1 m_2}$$

SI அலகுகளைப் பிரதியிட்டால் G ன் அலகு $N\,m^2\,kg^{-2}$

Gன் எண் மதிப்பு $6.673 \times 10^{-11}\ N\,m^2\,kg^{-2}$

15.9.2 நிறை

ஒரு பொருளிலுள்ள பருப்பொருளின் அளவு அப்பருப்பொருளின் நிறை எனப்படும். எனவே, நிறையானது ஒரு பொருளிலுள்ள பருப்பொருளின் அளவை அளக்கிறது.

15.9.3 எடை

ஒரு பொருளின் எடை என்பது அந்த இடத்தில் அது உணரும் ஈர்ப்பியல் விசை அல்லது அப்பொருளை எவ்வளவு வலிமையாக ஈர்ப்பியல் விசை ஈர்க்கிறது என்பதைக் காட்டும் அளவீடாகும்.

நாம் நிலவுக்கு செல்ல நேர்ந்தால் அங்கு புவியை விட நமது எடை குறைவாக இருக்கும். ஏனெனில் புவியின் ஈர்ப்பு விசையைவிட நிலவின் ஈர்ப்பு விசை குறைவு. ஆனால் நிறை இரண்டு இடங்களிலும் ஒரே அளவாக இருக்கும். ஏனெனில் நமது பருப்பொருள் அளவு மாறுபாடு அடைவது இல்லை.

எடுத்துக்காட்டு 15.4

ஒரு பொருளின் நிறை 5 கிலோ கிராம். எனில் புவியில் அதன் எடை யாது ?

எடை $w = mg$

$w = 5 \times 9.8 = 49N$

நிறை, எடை இவற்றிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடு

வ.எண்	நிறை	எடை
1.	அடிப்படை அளவு	வழி அளவு
2.	பொருளில் உள்ள பருப்பொருள் அளவு	பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பியல் விசை அளவு
3.	அலகு கிலோகிராம்	அலகு நியூட்டன்
4.	இடத்திற்கு இடம் மாறாது	இடத்திற்கு இடம் மாறும்
5.	இயற்பியல் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.	வில் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.

15.9. 4 புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்

புவியின் ஈர்ப்பு காரணமாக பொருளின் இயக்கத்தைப் பற்றிய முறையான ஆய்வினை முதன்முதலில் கலிலியோ மேற்கொண்டார். பைசா நகரத்து சாய்ந்த கோபுரத்தின் மீதிருந்து பல பொருள்களை விழச் செய்து, ஈர்ப்பின் காரணமான இயக்கத்தை அவர் ஆய்வு செய்தார். காற்று இல்லாத நிலையில் அனைத்துப்பொருள்களும் சம வேகத்தில் கீழே விழுகின்றன என்ற உண்மையைக் கண்டறிந்தார்.

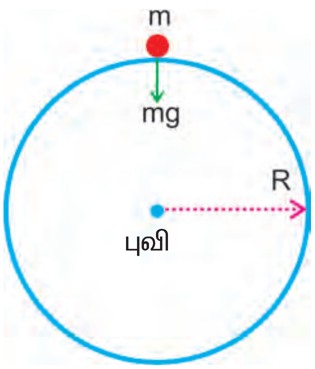
ஈர்ப்புக் காரணமாக கீழே விழும் காகிதத்துண்டு அல்லது வான்குடை மிதவை(parachute) ஒன்றின் இயக்க வேகத்தைக் காற்றுத்தடை குறைக்கிறது. காற்று இல்லாத இடத்தில், கனமான கல் ஒன்றையும் வான்குடை மிதவை ஒன்றையும் ஒரே நேரத்தில் விழச்செய்தால், இரண்டும் சம வேகத்திலேயே கீழே விழும்.

ஈர்ப்புக் காரணமாகத் தடையின்றித் தானே கீழே விழும் பொருளின் திசைவேகம் சீரான வீதத்தில் அதிகரிக்கிறது. எனச் சோதனையிலிருந்து தெரிகிறது. (அதாவது முடுக்கம் சீரானது). ஈர்ப்பு விசையினால் பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் எனப்படும். அது g என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட இடத்தில், அனைத்துப் பொருள்களுக்கும், நிறை மாறுபடினும் g–ன் மதிப்பு சமம் ஆகும். அதன் மதிப்பு புவிப்பரப்பில் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும். மேலும், குத்துயரத்தைப் பொருத்தும் ஆழத்தைப் பொருத்தும் மாறுபடுகிறது.

கடல் மட்டத்தில் 45° அட்சத்தில் உள்ள g–ன் மதிப்பு படித்தர (standard)மதிப்பாகக் கருதப்படுகிறது. அதாவது $g = 9.8\ ms^{-2}$

புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம்

படம் 15.12ல் காட்டியவாறு m நிறையுடைய பொருளொன்று புவிபரப்பின் மீது இருப்பதாகக் கருதுக.



படம் 15.12

புவியின் மையத்திலிருந்து அது உள்ள தொலைவு R (புவியின் ஆரம்) ஆகும்.

பொருளின் மீதான ஈர்ப்பியல் விசை $F = \frac{GMm}{R^2}$

இதில் M என்பது புவியின் நிறை ஆகும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி, விசை F= mg

மேற்கண்ட இருவிசைகளையும் சமப்படுத்த $\frac{GMm}{R^2} = mg$

$$\therefore g = \frac{GM}{R^2}$$

g-ன் மதிப்பு, பொருளின் நிறையைப் பொருத்ததல்ல என்பது மேற்கண்ட சமன்பாட்டிலிருந்து தெரிகிறது.

ஆனால் அது புவியின் மையத்திலிருந்து உள்ள தொலைவைச் சார்ந்து மாறுபடும். R ஆரமுள்ள கோளமாகப் புவியைக் கருதினால், புவிப்பரப்பின் மீது g–ன் மதிப்பு

$$\therefore g = \frac{GM}{R^2}$$

15.9.5. புவியின் நிறை

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

என்ற சமன்பாட்டிலிருந்து புவியின் நிறையை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$$M = \frac{gR^2}{G} = \frac{9.8 \times (6.38 \times 10^6)^2}{6.67 \times 10^{-11}} = 5.98 \times 10^{24}\ Kg$$

இன்றைய அறிவியல்

1958 ஜுன் 2–ம் நாள் மயில்சாமி அண்ணாத்துரை பிறந்தார். அவரது பெயர், நாட்டுமக்களின் ஒவ்வொருவரின்

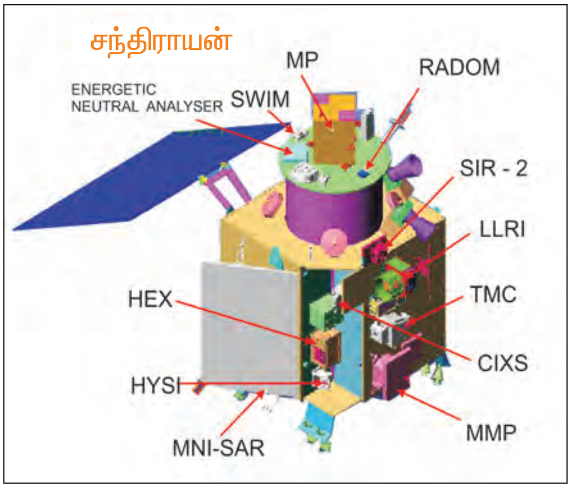
இல்லத்திலும் பயன்படுத்தப்படும் பெயரானது. மக்கள் பிரியமுடன் அவரை சந்திராயன் அண்ணாத்துரை என அழைக்கும் அளவுக்கு புகழ்பெற்றவர். 1982ம் ஆண்டு எலக்ட்ரானியல் துறையில் M.E., பட்டம் பெற்று, அதே ஆண்டில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் (ISRO) பணியில் சேர்ந்தார்.

அண்ணாத்துரை செயற்கைக்கோள் துறையில் முன்னணி தொழில் நுட்ப வல்லுனராவார். தற்போது அவர் சந்திராயன் I மற்றும் சந்திராயன் II இவற்றின் திட்ட இயக்குநர் ஆவார். குறைந்த செலவில் சந்திராயன் வடிவமைப்பில் இவர் பங்கு குறிப்பிடதக்கது. சிந்தனையைத் தூண்டும் அவரது பேச்சுக்கள் இந்திய மாணவர் களிடையே இத்துறையில் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாக உள்ளது.

சந்திராயன்

சந்திராயன் I நிலவுப்பயணத்திற்கான ஒரு கலன். இது நிலவுக்கு அனுப்பப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் ஆளில்லா நுண்ணாய்வி ஆகும். 2008ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் ஆந்திரமாநிலத்திலுள்ள ஸ்ரீஹரிகோட்டாவிலிருந்து ISRO–ஆல் விண்ணில் ஏவப்பட்டது. இது 2009–ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் வரை செயல்பட்டது. இதன் ஆய்வு வலம் வரு மற்றும் தரையிறங்கு வகைகளை உள்ளடக்கியது. இது ISRO-வின் ஐந்து பயன் சுமைகளை எடுத்துச்சென்றது. மேலும், இது அமெரிக்காவின் NASA விண்வெளிமையம், ஐரோப்பிய விண்வெளிமையம் (ESA), பல்கேரிய விண்வெளிமையம் இவற்றின் 6 பயன்சுமைகளையும் இலவசமாக எடுத்துச்சென்றது.

சந்திராயன் 312 நாட்கள் விண்ணில் செயல்பட்டது. அப்போது திட்டமிடப்பட்ட இலக்குகளில் 95 சதவீதத்தை நிறைவு செய்தது.



பின்வருவன அதன் சாதனைகளில் சில

- நிலவின் மண்ணில் நீர் மூலுக்கூறுகள் அதிக பரப்பில் பரவியிருப்பதைக் கண்டறிந்தது.
- சந்திராயனின் கனிம வரை கருவி(Moon minerology Mapper), நிலவு முற்காலத்தில் முற்றிலும் உருகிய நிலையிலிருந்ததை உறுதி செய்கிறது.
- ஐரோப்பிய விண்வெளி மையத்தின் பயன்சுமை – சந்திராயன் I படமாக்கும் X-கதிர் (CXIS) நிறமாலைமானி, 24க்கும் மேற்பட்ட வலிமை குன்றிய சூரிய ஒளிப்புயல்களைப் பதிவு செய்தது.

- சந்திராயன் I-ல் பொருத்தப்பட்ட நில வரைபட ஒளிப்படக்கருவி அமெரிக்காவின் அப்போலோ 15, அப்போலோ 11 நிலவுக்கலன்கள் நிலவில் தரையிறங்கிய இடங்களைப் பதிவு செய்துள்ளது.
- நிலவின் கனிம வளம் பற்றிய தகவல்கள் உயர் பகுதிறன் நிறமாலைமானி மூலம் பெறப்பட்டது.
- நிலவின் லேசர் தொலைவறியும் கருவி (LLRI), நிலவின் துருவங்கள் மற்றும் முக்கிய பகுதிகள் பற்றிய தகவல்களை அளித்தது.
- CXIS X-கதிர் படக்கருவி, நிலவில் அலுமினியம், மெக்னீசியம் மற்றும் சிலிக்கான் இவற்றின் தடையங்களைப் பதிவு செய்துள்ளது.
- பல்கேரியன் பயன்சுமையான கதிர் வீச்சுக் கண்காணிப்புக் கருவி (Radiation Dose Monitor - RADOM) சந்திராயன் ஏவப்பட்ட நாளிலேயே செயல்படுத்தப்பட்டு இறுதிநாள் வரை செயல்பட்டது.
- 75 நாட்களில் சந்திராயன் புகைப்படக் கருவி 40,000க்கும் மேற்பட்ட படங்களைப் புவிக்கு அனுப்பியது.
- நிலவின் மேடு பள்ளங்களை நில வரைபட ஒளிப்படக்கருவி பதிவு செய்தது. நிலப்பரப்பு அதிக பள்ளத்தாக்குகளைக் கொண்டது.
- புவியின் முழு வடிவத்தையும் முதன்முறையாக பதிவு செய்து அனுப்பியது.

சந்திராயன் I நிலவுப்பரப்பில் மனிதர்களின் உறைவிடமாகப் பயன்படும் பல குகைகளைக் கண்டறிந்தது.

குளிரித் தொழில் நுட்பம் (Cryogenic Technique)

குளிரியல் என்ற சொல் உறையும் குளிர் என்று பொருள்படும், கிரேக்கச் சொல்லிருந்து உருவானதாகும்.

இயற்பியலில் குளிரியல் என்பது மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையை உருவாக்குதலும் (123K க்கும் குறைவாக) அவ்வெப்பநிலையில் பொருள்களின் செயல்பாடுகளை அறிவதுமாகும். மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையிலுள்ள பொருள்களைப்பற்றிக் கற்றறிபவர் குளிரியளாளர் ஆவார். குளிரியலில் கெல்வின் வெப்பநிலை அளவீட்டு முறை பின்பற்றப்படுகிறது. திரவ நைட்ரஜன், திரவ ஹீலியம் போன்றவை பல குளிரி பயன்பாடுகளில் முக்கியமானதாகும். விதிகளின்படி நாடுகளிடையே பெற இயலுவதும், குளிரித் தொழில் நுட்பத்தில் அதிகம் பயன்படுவதும் திரவ நைட்ரஜன் ஆகும். திரவ ஹீலியம் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையைப் பெறப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 6 அடி உயரமும் 3 அடி விட்டமும் கொண்ட திவார் குடுவைகளில் இத்திரவங்கள் வைக்கப்படுகின்றன.

இரண்டாம் உலகப்போரின் போது குளிரியல் துறை வளர்ச்சியடைந்தது. அறிவியலாளர்கள் மிகவும் குளிரூட்டப்பட்ட உலோகங்களின் உறுதித்தன்மை அதிகரிப்பதைக் கண்டறிந்தனர். இது குளிரி வலுப்படுத்துதல் எனப்படும். எட்புஸ் என்பவரால் 1966ஆம் ஆண்டு வாணிப ரீதியில் செயல்படும் குளிரித் தொழிற்சாலை உருவாக்கப்பட்டு உலகின் பழமையான குளிரி நிறுவனமாக மாறியது.

திரவ நைட்ரஜன் போன்ற குளிரிகள், குளிர்விக்கும் மற்றும் உறையச் செய்யும் பயன்பாடுகளில் பயன்படுகின்றன.

i) ராக்கெட்

குளிரி தொழில் நுட்பத்தின் முக்கிய பயன்பாடு குளிரி எரிபொருளாகும். திரவ

ஹைட்ரஜன் பெருமளவில் ராக்கெட்டில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ii) காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கல் (MRI)

காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கும் முறையில் வலுமிக்க காந்தப்புலத்தை மனித உடல் உள்ளுறுப்புகளில் ஊடுருவச் செய்து வரிக்கண்ணோட்டம் (Scanning) இடப்படுகிறது. வலிமையான காந்தப்புலம் திரவ ஹீலியத்தினுள் வைக்கப்பட்ட மீக்கடத்து கம்பிச்சுருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும். திரவ ஹீலியம் சுருளின் வெப்பநிலையைச் சுமார் 4k வரை குறையச்செய்யும். இத்தகைய தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் அதிக பகுதிறன் கொண்ட பிம்பங்களைப் பெறலாம்.

iii) பெருநகரங்களில் மின்திறன் அனுப்பீடு

பெருநகரங்களில் திறந்த நிலை கம்பிகளின் வழியே மின்திறன் அனுப்புதல் கடினமானதாகும். ஆனால் புவியின் அடியில் அமைக்கப்பட்ட கம்பி வடங்களில் மின்திறன் அனுப்புதலின் போது வெப்பநிலை உயர்வால் திறன் வீணாக்கப்படும். இதனைத் தவிர்க்க திரவமாக்கப்பட்ட குளிரி வாயுக்கள் கம்பி வடங்களின் மீது தெளிக்கப்பட்டு அதன் வெப்பநிலையும் மின்தடையும் குறைக்கப்படும்.

iv) உணவு பதப்படுத்துதல்

போர்நிகழும் பகுதிகள், நிலநடுக்கம் பாதித்த பகுதிகள் ஆகியவற்றிற்கு அதிக அளவு பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுப் பொருள்களை அனுப்புவதற்கு குளிரி வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

v) தடுப்பு ஊசிமருந்து

உயிரி தொழில் நுட்பத்தில் தயாரிக்கப்படும் தடுப்பு ஊசி மருந்துகளுக்கு நைட்ரஜன் குளிரூட்டும்முறை அவசியமானதாகும்.

விண்வெளி நிலையம்

விண்வெளியில் குறிப்பிட்ட காலம் தங்கி ஆய்வுப்பணிகள் மேற்கொள்வதற்காக மனிதனால் வடிவமைக்கப்பட்டது விண்வெளி நிலையமாகும்.

நவீன விண்வெளி நிலையங்கள், விண்வெளியில் சில வாரங்கள் அல்லது சில மாதங்கள் அல்லது சில வருடங்கள் தங்கி ஆய்வுப்பணிகள் மேற்கொள்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டவை. அல்மேஜ், சல்யூட் வரிசை, ஸ்கைலேப், மிர் போன்றவை இவ்வகை விண்வெளி நிலையங்களாகும்.

விண்வெளி நிலையங்கள், நீண்டநாள் விண்வெளியில் தங்குவதால் மனித உடலில் ஏற்படும் விளைவுகளை ஆராயப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மற்ற விண்கலங்களைப் போல் அல்லாமல் அதிக நாள் விண்வெளியில் தங்கி, அதிக எண்ணிக்கையிலான ஆய்வுகள் மேற்கொள்ள இவை அடித்தளமாய் அமைகிறது. ராணுவம் பயன்படுத்திய கடைசி விண்வெளி நிலையம் சல்யூட் 5 ஆகும். இது 1976 மற்றும் 1977 ம் ஆண்டில் சோவியத் குடியரசின் அல்மேஜ் திட்டத்தின்படி பயன்படுத்தப்பட்டது.

விண்வெளி நிலையங்கள் பொதுவாக இருவகைப்படும். சல்யூட் ஸ்கைலேப் ஆகியவை ஒற்றை அடுக்கு வகையாகும். இவை முதலில் ஏவப்பட்டு பின் விண்வெளி ஆய்வாளரால் வழிநடத்தப்படும். தேவையான பொருள்கள் மற்றும் ஆய்வுக் கருவிகளுடன் ஏவப்படும், அவை பயன்படுத்தப்பட்டவுடன் விண்கலம் கைவிடப்படும்.

சல்யூட் 6, மற்றும் சல்யூட் 7 ஆகியவை சில மாற்றங்களை உள்ளடக்கி இரு அடுக்குமுறையில் உருவாக்கப்பட்டன. இது, இரண்டாவது விண்வெளி ஆய்வாளர்

புதிய விண்கலம் மூலம் அதனைச் சென்றடைவதற்கும் பொருள்களைக் கொண்டு சேர்க்கவும் வழிவகுத்தது.

இதனால் விண்வெளி நிலையம் ஆய்வாளரால் தொடர்ந்து வழிநடத்தப் பட்டது. ஸ்கைலேப் இரட்டை அடுக்கு வகையைச் சார்ந்தது. இரண்டாம் அடுக்கு பயன்படுத்தப்படவில்லை. இரண்டாம் அடுக்கு நீண்ட கால ஆய்வுக்கும் வழிவகுக்கும்.

இரண்டாம் வகையைச் சார்ந்த மிர், மற்றும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையம் (International space Station-ISS) ஆகியவை தனியாக முதலில் ஏவப்பட்டு, தேவையான பகுதிகள் படிப்படியாக அதனுடன் இணைக்கப்பட்டது. இவ் வகை விண்வெளி நிலையங்களை ஏவு வதற்கு மிகவும் திறன் வாய்ந்த ஒற்றை ஏவுவாகனம் தேவையில்லை. உணவு மற்றும் கருவிகளைத் துணைக்கலன்கள் மூலம் தேவையானபோது பெறுவதற்கேற்ப விண்வெளி நிலையம் வடிவமைக்கப்படும். எனவே, நீண்ட கால ஆய்வுக்கு இதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

மிகக் குறைந்த மறுசுழற்சிவீதம், அதிக கதிர்வீச்சு, குறைந்த ஈர்ப்பு விசை ஆகியவை இவற்றில் தங்கும் காலத்தைக் குறைப்பனவாகும். இவை நமக்கு அசௌகரியத்தை ஏற்படுத்துவதாகவும், நீண்ட நாள் உடல் நலப்பாதிப்பைத் தருவதாகவும் உள்ளது.

எதிர்காலத்தில் இக்குறை நீக்கப்பட்டு நீண்ட நாள் விண்வெளிக் கலத்தில் தங்குவதற்கான வாய்ப்புகள் உள்ளன. சில விண்வெளி நிலையங்கள், விண்வெளி நகரம் எனும் அளவிற்கு அதிக மனிதர்களை உள்ளடக்கும் வகையிலும் அவர்கள் தங்கள் உறைவிடங்களை அமைத்துக்கொள்ளும் வகையிலும் ஏவப்படலாம். இது வரை இவ்வகையான எந்த விண்வெளி நிலையமும் உருவாக்கப்படவில்லை. மேலும், ஏவுவதற்கான தற்கால பொருட்செலவு நடைமுறைக்கு சாத்தியமானதல்ல.

டியாங்காய்-I என்ற விண்வெளி நிலையத்தை 2011–ஆம் ஆண்டின் துவக்கத்தில் சீனா ஏவ உள்ளது. அதன்பின் உலகில் விண்வெளி நிலையத்தை ஏவிய நாடுகளில் மூன்றாவதாக சீனா அமையும்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. ஒரு பொருளின் முடுக்கத்திற்குக் காரணம் ________________.
(சமன் செய்யப்பட்ட விசை, சமன் செய்யப்படாத விசை, நிலைமின்னியல் விசை)

2. உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்குச் சமமான இயற்பியல் அளவு ________________.
(இடப்பெயர்ச்சி, முடுக்கம், விசை, கணத்தாக்குவிசை)

3. ஓய்வு நிலையிலுள்ள கனமான பொருளின் உந்தம் ________________.
(மிக அதிகம், மிகக் குறைவு, சுழி, முடிவிலி)

4. புவிப்பரப்பில் 50 கி.கி. நிறையுள்ள மனிதனின் எடை ________________.
(50 N, 35 N, 380 N, 490 N)

5. உயிரி தொழில்நுட்ப ஊசி மருந்துகளைக் குளிரச் செய்யும் குளிரி தொழில்நுட்ப அமைப்புகள் ________________.
(ஹீலியம், நைட்ரஜன், அம்மோனியா, குளோரின்)

பகுதி – ஆ

1. கீழ்காணும் கூற்றுகளில் ஒரு பொருளின் நிறையோடு தொடர்பில்லாத கூற்றை எழுதுக.
அ) இது ஒரு அடிப்படை அளவு ஆ) இது இயற்பியல் தராசு கொண்டு அளக்கப்படுகிறது. இ) இது வில் தராசு கொண்டு அளக்கப்படுகிறது.

2. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) விசை = நிறை X முடுக்கம் எனில் உந்தம் = ____________________

ஆ) திரவ ஹைட்ரஜன் ராக்கெட்டில் பயன்படுகிறது எனில்

____________________ MRI படம் பிடித்தலில் பயன்படுகிறது.

3. சந்திராயன் – 1 திட்டத்தோடு தொடர்புடைய சில நிறுவனங்களின் பெயர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் சில பெயர்கள் அதோடு தொடர்பில்லாதவை. தொடர்பில்லாத நிறுவனங்களின் பெயர்களைப் பட்டியலிடுக. (இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையம், பாபா அணு ஆராய்ச்சி மையம், நாசா விண்வெளி மையம், ஐரோப்பிய விண்வெளி கூட்டமைப்பு நிறுவனம், உலக சுகாதார மையம், எண்ணெய் எரிவாயுக் கழகம்)

4. கீழ்காணும் கூற்றுகளில் தவறுகள் ஏதுமிருப்பின் சரி செய்க.

அ) ஒரு நியூட்டன் விசை என்பது ஒரு கிராம் நிறையுள்ள பொருளில் 1 ms^{-1} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசையின் அளவைக் குறிக்கும்.

ஆ) வினையும் எதிர்வினையும் எப்போதும் ஒரே பொருளின் மீது செயல்படும்.

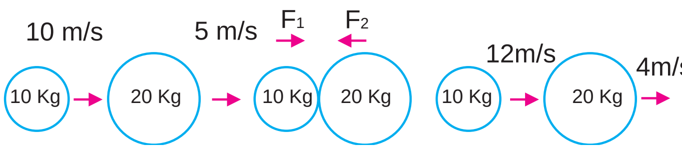
5. குளிரி தொழில் நுட்பத்தின் முக்கியமான பயன் குளிரி எரிபாருள் ஆகும். குளிரி எரிபொருள் என்பதன் பொருளை உணர்த்துக.

6. இடஞ்சுழித்திருப்புத்திறனை __________ குறியிலும், வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை ____________________ குறியிலும் குறிப்பிடுவது மரபு.

பகுதி – இ

1. அ) நியூட்டனின் முதல் இயக்க விதி விசையின் பண்பை விளக்குகிறது. இக்கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

ஆ) 10 கி.கி., 20 கி.கி. நிறையுள்ள பொருட்கள் முறையே 10 ms^{-1}, 5 ms^{-1} வேகத்தில் செல்வதைப் படம் காட்டுகிறது. அவை மோதிக்கொள்கின்றன. மோதலின் போது அவை தொட்டுக் கொள்ளும் நேரம் 2 வினாடிகள். மோதலுக்குப்பின் அவை முறையே 12 ms^{-1}, 4 ms^{-1} வேகத்தில் செல்கின்றன எனில் F_1, F_2 இவற்றைக் காண்க.



2. அ) விண்வெளி நிலையங்கள், நீண்டநாள் விண்வெளியில் தங்குவதால் மனித உடலில் ஏற்படும் விளைவுகளை ஆராயப்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கூற்றினை நியாயப்படுத்துக.

ஆ) $F = Gm_1m_2 / d^2$ என்பது நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதியின் கணித வடிவம். நியூட்டன் ஈர்ப்பியல் விதியினை வார்த்தைகளில் எழுதுக.

மேலும் அறிய

நூல்கள்

1. Advanced physics - M.Nelkon and P.Parker, C.B.S.Publications
2. College Physis - R.L.Weber, K.V.Manning Tata McGraw Hill
3. பொழுதுபோக்கு பௌதிகம் - யா.பெரெல்மான் நியூ செஞ்சுரி புக்ஹவுஸ்

இணையதளங்கள்

http://www.brittannica.com

http://www.zonalandeducation.com, www.wiki.animers.com

http://www.arvinguptatoys.com

இயற்பியல்

அலகு 16

மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்

16. மின்னோட்டவியல்

பெயர்	:	மைக்கேல் பாடரே
பிறப்பு	:	22.09.1791
பிறந்த இடம்	:	நிவிங்டன், இங்கிலாந்து
மறைவு	:	25.08.1867
சிறப்பு	:	டைனமோவை கண்டுபிடித்தவர்

நவீன சமுதாயத்தில் மின்சாரம் மிக முக்கியமான பங்கினை வகிக்கிறது. வீடுகள், பள்ளிகள், மருத்துவமனைகள், தொழிற்சாலைகள் இவற்றில் பலவகைப் பயன்பாடுகளுக்கு இலகுவாகவும், வசதியாகவும் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றல் மின்னாற்றலாகும். மின்னாற்றல் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது ?

மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் எவ்வாறு பாய்கிறது ? ஒருமின்சுற்றில்மின்னோட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் காரணிகள் யாவை ? இப்பாடப்பகுதியில் இவ்வினாக்களுக்கான விடைகளைக் காண்போம்.

16.1 மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்று

காற்றின் இயக்கம், நீரின் ஓட்டம் இவை நமக்கு நன்கு தெரியும். நீர் ஆற்றில் ஓடினால் அதை நீரோட்டம் என்கிறோம். அதேபோல் மின்னூட்டங்கள் ஒரு கடத்தியில் ஓடினால் அது மின்னோட்டம் எனப்படும். ஒரு கை (டார்ச்) விளக்கில் உள்ள மின்கலன், மின்னூட்டங்களை ஓடச்செய்து விளக்கு எரிவதற்கான மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்து கிறது. சாவியை மூடும்போது மட்டும்தான் விளக்கு எரிகிறது. சாவி என்ன செய்கிறது ? சாவி மின்கலத்திற்கும், விளக்கிற்கும் இடையே இணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. மின்னோட்டம் தொடர்ந்து பாயும் மூடிய பாதை மின்சுற்று எனப்படும். சுற்று ஏதாவது ஒரு புள்ளியில் துண்டிக்கப்பட்டால் மின்னோட்டம் செல்வது தடைபட்டு விளக்கு எரியாது.

மின்னோட்டத்தை நாம் எவ்வாறு வரையறுக்கலாம் ? ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் ஒரலகுப்பரப்பின் வழியே கடந்து செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு மின்னோட்டம் என வரையறுக்கப்படும். சுருக்கமாக மின்னூட்டம் பாயும் வீதம் மின்னோட்டம் எனப்படும். உலோகக் கடத்திகளில் எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் மின்னூட்டங்களாகச் செயல்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசை மரபு மின்னோட்டத்தின் திசை ஆகும்.

Q அளவு மின்னூட்டம் ஒரு கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு குறுக்குவெட்டுப்பரப்பின் வழியே t வினாடிகளில் பாய்ந்தால் கடத்தியில் மின்னோட்டம்

$$I = Q / t.$$

மின்னூட்டத்தின் SI அலகு கூலும். 1 கூலும் என்பது 6×10^{18} எலக்ட்ரான்களின் மின்னூட்டத்திற்குச் சமம்.

மின்னோட்டத்தின் அலகு ஆம்பியர் (A) ஆகும். ஆம்ப்பியர் என்பது பிரெஞ்ச் நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் பெயராகும்.

மேலே உள்ள சமன்பாட்டிலிருந்து

$Q = 1\ C$, $t = 1\ S$

எனில் $I = 1\ A$

ஒரு கூலும் மின்னூட்டம் ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பில் பாய்ந்தால் கடத்தியில் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர். ஒரு சுற்றில் மின்னோட்டத்தை அளக்க அம்மீட்டர் என்கிற சாதனம் பயன்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 16.1

ஒரு மின்விளக்கு 0.75A மின்னோட்டத்தை 10 நிமிடங்களுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. எனில் சுற்றில் பாயும் மின்னூட்டத்தின் அளவு யாது ?

தீர்வு : மின்னோட்டம் I = 0.75 A

காலம் t = 10 நிமிடங்கள்

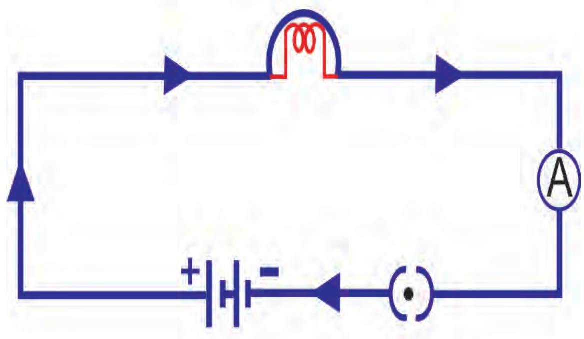
= 600 வினாடிகள்

Q = It

Q = 0.75 x 600

மின்னூட்டம் Q = 450 C

படம் 16.1 மின்கலன், விளக்கு, அம்மீட்டர் மற்றும் சாவி இவற்றைக் கொண்ட மின் சுற்றைக் குறிக்கிறது.



படம் 16.1

16.2 மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு

ஒரு கடத்தியில் மின்னூட்டங்களை இயங்கச் செய்வது எது ? கிடைமட்டமான குழாயில் நீர் பாயாது. குழாயின் ஒரு முனையை மேல்மட்ட நீர்த்தொட்டியுடன் இணைக்கும் போதுதான் குழாயில் நீர் பாய்கிறது. அதாவது குழாயின் இரு முனைகளுக்கிடையே அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படும்போது நீர் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்குப் பாய்கிறது. அதே போல ஒரு உலோகக் கடத்தியின் இரு முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு ஒன்று உருவாக்கப்பட்டால்தான் கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும். மின்னழுத்த வேறுபாடு ஒரு சுற்றில் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்கலன்களால் உருவாக்கப்படுகிறது.

மின்கலன் ஒரு கடத்திச் சுற்றில் இணைக்கப்படும்போது சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்பட்டு மின்னூட்டங்கள் இயங்கி சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும். ஒரு மின்சுற்றில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை நகர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.

இரு புள்ளிகளிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) = வேலை (W) / மின்னூட்டம் (Q)

$$V = W / Q$$

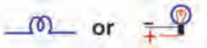
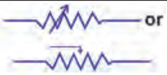
மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் SI அலகு வோல்ட் (V)

1 வோல்ட் = 1 ஜுல் / 1 கூலும்

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே1கூலும்மின்னூட்டத்தை எடுத்துச் செல்ல செய்யப்பட்ட வேலை 1 ஜுல் எனில் அவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் ஆகும். மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வோல்ட் மீட்டரைக் கொண்டு அளக்கிறோம்.

16.3 மின் சுற்றுப்படம்

எளிமையான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு மின்சுற்றின் பல்வேறு உறுப்புகளை இணைத்துப் பெறப்படும் படம் மின்சுற்றுப்படம் எனப்படும். பொதுவாக வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் மின் உறுப்புகளின் பெயர்களும் அவற்றின் குறியீடுகளும் கீழே உள்ள அட்டவணை 16.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வ. எண்	உறுப்புகள்	குறியிடுதல்
1.	மின்கலம்	
2.	பேட்டரி அல்லது மின்கலத் தொகுப்பு	
3.	சாவி அல்லது சுவிட்சு (திறந்தது)	
4.	சாவி அல்லது சுவிட்சு (மூடியது)	
5.	கம்பி இணைப்பு	
6.	இணைப்பற்ற கம்பி குறுக்கே செல்லல்	
7.	மின் விளக்கு	
8.	மின் தடை	
9.	மாறுபடும் மின்தடை அல்லது மின்தடை மாற்றி	
10.	அம்மீட்டர்	
11.	வோல்ட் மீட்டர்	

அட்டவணை 16.1

எடுத்துக்காட்டு 16.2

ஒரு சுற்றில் 10V மின்னழுத்த வேறுபாடுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையே 5C மின்னோட்டத்தை நகர்த்த செய்யப்பட்ட வேலை யாது ?

தீர்வு :

மின்னூட்டம் Q = 5 C

மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 10V

மின்னூட்டத்தை நகர்த்தச் செய்யப்பட்ட வேலை W = V x Q

W = 10 V x 5C

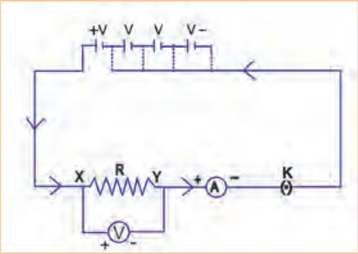
W = 50J

16.4 ஓம் விதி

பெயர்	:	ஜார்ஜ் சைமன் ஓம்
பிறப்பு	:	16.03.1789
பிறந்த இடம்	:	எர்லாஞ்ஜன், ஜெர்மணி
இறப்பு	:	06.07.1854
சிறப்பு	:	ஓம் விதி

ஒரு கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறு பாட்டிற்கும் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு மிடையே தொடர்பு உண்டா ? கீழ்க்காணும் செயல்பாட்டைப் பார்ப்போம்.

செயல் 16.1



படம் 16.2

- படம் 16.2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மின் சுற்றினை அமைக்கவும். சுற்றில் 0.5m நீளமுள்ள XYஎன்ற நைக்ரோம் கம்பி, அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர், 1.5 V மின்னழுத்தமுள்ள நான்கு மின்கலங்கள் இவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (நைக்ரோம் என்பது நிக்கல், குரோமியம், மாங்கனீசு மற்றும் இரும்பு இவற்றால் ஆன உலோகக் கலவை)

முதலில் நைக்ரோம் கம்பியோடு ஒரே ஒரு மின்கலத்தை இணைப்புக் கொடுத்து அம்மீட்டர் அளவீடு I. வோல்ட் மீட்டர் அளவீடு V இவற்றைக் குறித்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

- மேலே சொன்னது போல் இரண்டு மின்கலங்களை சுற்றில் இணைத்து அம்மீட்டர் அளவீடு I, வோல்ட் மீட்டர் அளவு ‘V’ ஆகியவற்றைக் குறிக்கவும். மூன்று மின்கலங்கள், நான்கு மின்கலங்கள் என இணைத்து ஒவ்வொரு முறையும் அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.
- ஒவ்வொரு முறையும் V மற்றும் I அளவீடுகளின் விகிதம் கணக்கிடவும்.

இச்செயல்பாட்டில் V/ I மாறிலியாக இருப்பதைக் காணலாம்.

வ.எண்	சுற்றில் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை	நிக்ரோம் கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம் I (ampere)	நிக்ரோம்கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V (Volt)	V/ I (Volt / ampere)

1827 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் நாட்டு இயற்பியல் அறிஞர் ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் ஒரு கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் Iக்கும் கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்தவேறுபாடு Vக்குமான தொடர்பை க் கண்டறிந்தார்.

ஓம் விதிப்படி மாறா வெப்பநிலையில் கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் மாறா மின்னோட்டம் அதன் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். I-மின்னோட்டத்தையும், V - மின்னழுத்தவேறுபாட்டையும் குறித்தால்

$V \propto I$ அல்லது V/I மாறிலி.

16.5.கடத்தியின் மின்தடை

ஓம் விதிப்படி

$$V \propto I \qquad V = IR$$

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு உலோகக் கடத்திக்கு, R ஒரு மாறிலி. இது கடத்தியின் மின் தடை எனப்படும். இது மின்னூட்டங்களின் இயக்கத்திற்கு ஒரு தடையைத் தரும். மின்தடையின் SI அலகு ஓம். இதன் குறியீடு Ω .

$$R = \frac{V}{I}$$

$$1 \text{ ஓம்} = \frac{1 \text{ வோல்ட்}}{1 \text{ ஆம்ப்பியர்}}$$

ஒரு கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் ஆக உள்ளபோது கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் 1 ஆம்ப்பியர் எனில் கடத்தியின் மின்தடை 1 ஓம் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.3

ஒரு மின்மூலத்திலிருந்து 5A மின்னோட்டத்தை ஒரு வெப்பமூட்டி எடுத்துக் கொள்ளும்போது அதன் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 60V எனில் முனைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 120 V ஆகும்போது எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் எவ்வளவு ?

தீர்வு :-

மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 60V

மின்னோட்டம் I = 5A

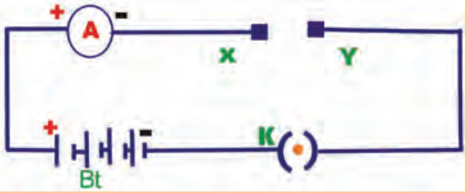
ஓம் விதிப்படி R = V / I = 60 / 5 = 12 ஓம்

மின்னழுத்தம் 120 V ஆகும்போது மின்னோட்டம் : I = V / R = 120 / 12 = 10A

∴ வெப்பமூட்டி எடுக்கும் மின்னோட்டம் = 10A

செயல் 16.2

- நைக்ரோம் கம்பி, கை விளக்கு (Torch), ஒளி உமிழ்டையோடு, அம்மீட்டர்
- (0 – 5A நெடுக்கம்), சாவி, சிறிதளவு இணைக்கும் கம்பி ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொள்ளவும்.



படம் 16.3

- படம் 16.3 ல் உள்ளவாறு 1.5 V உள்ள நான்கு மின்கலங்களை அம்மீட்டருடன் தொடராக இணைத்து மின் சுற்றினை உருவாக்கவும். படத்தில் உள்ளவாறு XY இடைவெளி விடவும்.
- நைக்ரோம் கம்பியை XY இடைவெளியில் இணைத்து சாவியை மூடவும். அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும். பின் சாவியைத் திறக்கவும்.
- நைக்ரோம் கம்பிக்குப் பதிலாக கைவிளக்கு பல்பை இணைத்து அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும்.
- இப்போது XY இடைவெளியில் ஒளி உமிழ்டையோடை (LED) இணைத்து மேலே சொன்னது போல் அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும்.
- மேலே சொன்ன எல்லாச் செயல்களிலும் அம்மீட்டர் அளவீடு ஒரே மாதிரி இருந்ததா ? இதிலிருந்து என்ன தெரிகிறது ?
- இதே போல வேறு சில பொருள்களையும் XY இடைவெளியில் இணைத்து சோதனையைச் செய்யவும். ஒவ்வொரு முறையும் அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும்.
- பதிவுகளை ஆய்வு செய்யவும்.

இங்கு ஒவ்வொரு உறுப்பை இணைக்கும்போதும் மின்னோட்டம் மாறுகிறது. ஏன் மாறுகிறது ? சில உறுப்புகள் எளிதாக மின்னோட்டத்தை அவற்றின் வழியே அனுமதிக்கிறது. சில உறுப்புகள் மின்னோட்டத்திற்கு அதிகத் தடையைக் கொடுக்கிறது

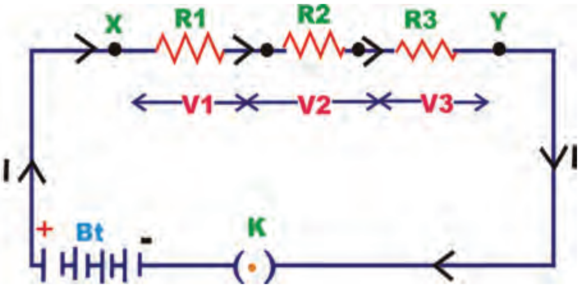
16.6 மின் தடையாக்கிகளின் தொகுப்பு

பல்வேறு மின்சுற்றுகளில் நாம் மின் தடையாக்கிகளைவெவ்வேறுஇணைப்புகளில் பயன்படுத்தலாம். மின்தடையாக்கிகளை இருமுறைகளில் இணைக்கலாம். அவை

அ) தொடரிணைப்பு, ஆ) பக்க இணைப்பு

தொடரிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

படம் 16.4ல் உள்ளவாறு மின்தடைகள் R_1, R_2, R_3 இவற்றை ஒரு மின்கலன், சாவி இவற்றுடன் தொடராக இணைக்கவும்.



படம் 16.4

ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியிலும் சம மின்னோட்டம் I பாய்கிறது. மின்தடைகளின் தொகுப்பின் முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு, தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் கூடுதலுக்குச் சமம். அதாவது $V = V_1 + V_2 + V_3$ -------(1)

தொடரிணைப்பில் உள்ள மின்தடையாக்கிகள், R_1, R_2, R_3 இவற்றின் தொகுபயன் மின்தடையை Rs ஆல் பதிலீடு செய்ய முடியும். அப்போது சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு V மற்றும் மின்னோட்டம் I இவை மாறுபடாது.

சுற்று முழுவதற்கும் ஓம் விதியை பயன்படுத்த

$$V = IR_S$$

தனித்தனி மின்தடைகளுக்கு ஓம் விதியை பயன்படுத்த

$$V_1 = IR_1$$

$$V_2 = IR_2$$

மேலும் $V_3 = IR_3$

இவற்றை சமன்பாடு 1ல் பிரதியிட

$$IR_S = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

அல்லது $Rs = R_1 + R_2 + R_3$

எனவே, தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் மின்தடையாக்கிகளின் தொகுபயன் மதிப்பு Rs தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் (R_1, R_2, R_3) மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம். தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு எந்த ஒரு தனிப்பட்ட மின்தடையாக்கியின் மின்தடை மதிப்பை விட அதிகமாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.4

18ஓம் மற்றும் 6 ஓம் மின்தடைகள் 6V மின்கல அடுக்குடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனில், 1. சுற்றின் மொத்த மின்தடை 2. சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் இவற்றைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு :-

1) கொடுக்கப்பட்ட மின்தடைகள்

R1 = 18 ஓம்

R2 = 6 ஓம்

∴ சுற்றின் மொத்த மின்தடை

Rs = 18 + 6 = 24 ஓம்

2) மின்கல அடுக்கின் முனைகளுக் கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 6V

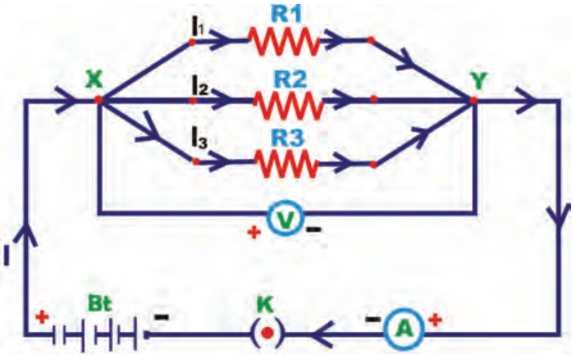
∴ சுற்றில் மின்னோட்டம் $I = V/R_S = 6/24$

$I = 0.25$ A.

அலகு–16

பக்க இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

R_1, R_2, R_3 மதிப்புக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்தத் தொகுப்பு படம் 16.5ல் உள்ளவாறு ஒரு மின்கல அடுக்கு மற்றும் சாவி இவற்றுடன் இணைக்கப்படுகிறது.



படம் 16.5

பக்க இணைப்புத் தொகுப்பில் ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கிக்குக் குறுக்கேயும் மின்னழுத்த வேறுபாடு சமமாக இருக்கும். அதன் மதிப்பு V. மொத்த மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு கிளையிலும் உள்ள மின்னோட்டத்தின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \text{-------------------} \quad (1)$$

Rp என்பது பக்க இணைப்பிலுள்ள மின்தடையாக்கிகளின் தொகுபயன் மின்தடை என்க. மின்தடையாக்கிகளின் பக்க இணைப்பு தொகுப்பிற்கு ஓம் விதியைப் பயன்படுத்த

$$I = \frac{V}{R_P}$$

ஓம் விதிப்படி $I_1 = \frac{V}{R_1}$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

இந்த மதிப்புகளை சமன்பாடு 1 ல் பிரதியிட

$$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

அல்லது

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தடையாக்கிகளின் தொகுப்பின் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்பு தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம். தொகுபயன் மின்தடை சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடையின் சிறுமதிப்பை விடக் குறைவாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.5

5 ஓம் 10 ஓம் 30 ஓம் மின்தடைகள் ஒரு சுற்றில் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சுற்றின் தொகுபயன் மின்தடை காண்க.

தீர்வு :- R1 = 5 ஓம்

R2 = 10 ஓம்

R3 = 30 ஓம்

இவை பக்க இணைப்பில் உள்ளன.

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_P} \quad \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{10}{30}$$

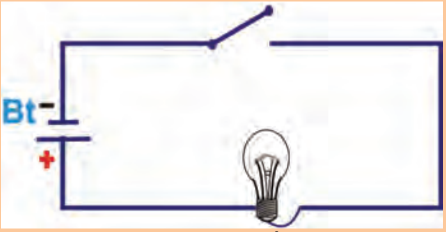
$$R_p = \frac{30}{10} = 3 \text{ ஓம்}$$

16.7.மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு

செயல் 16.3

- ஒரு மின்கலன், விளக்கு, சாவி, (bulb) இணைப்புக்கம்பி இவற்றைப் பயன்படுத்தி படம் 16.6ல் உள்ளவாறு மின் சுற்றினை அமைக்கவும். சாவியை மூடி விளக்கின் வழியே மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யவும்.
- மின்னோட்டம் தொடர்ந்து நீண்ட நேரம் விளக்கின் வழியே பாயும்போது விளக்கானது (bulb) வெப்பமடைகிறது.

சாவி



பல்பு

படம் 16.6

மின்கலன் ஒரு மின்னாற்றல் மூலம் என்பது நமக்குத் தெரியும். அதன் இரு மின்வாய்களுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்தடை வழியே எலக்ட்ரான்களை இயக்கி மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது. மின்னோட்டம் பாய மின்கலன் அதன் ஆற்றலைச் செலவிட்டுக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இந்த ஆற்றல் என்ன ஆகிறது ? ஒரு மின்விசிறியைத் தொடர்ந்து நீண்ட நேரம் சுழலச் செய்யும்போது என்ன நிகழ்கிறது ? ஆற்றலின் ஒரு பகுதி பயனுள்ள வேலையாக மாறுகிறது. (மின் விசிறியின் இறக்கைகளைச் சுழலச் செய்தல் போல), மீதமுள்ள ஆற்றல் அதனை வெப்பப்படுத்தி வீணாகிறது. மின் சுற்றானது முழுவதும் மின்தடையால் ஆனது எனில் மூலத்தின் ஆற்றல் தொடர்ந்து வெப்ப வடிவில் வீணாகிறது. இதை மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவால் பல கருவிகள் செயல் படுகின்றன. மின்சார இஸ்திரிப் பெட்டி, ரொட்டி சுடும் அடுப்பு, மின் அடுப்பு, மின் சூடேற்றி போன்றவை மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவுப் பண்பின் அடிப்படையில் செயல்படும் நாம் அறிந்த சாதனங்கள் ஆகும்.

16.8 ஜுல் வெப்ப விதி

R மின்தடையுள்ள மின்தடையாக்கி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் I என்க. மின்தடையாக்கியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V என்க.

t வினாடிகளில் மின்தடை வழியே பாயும் மின்னோட்டம் Q என்க. Q மின்னூட்டத்தை V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் இயக்கச் செய்யப்படும் வேலை VQ. எனவே மூலமானது t வினாடிகளில் VQ என்ற ஆற்றலை அளிக்க வேண்டும். எனவே மூலத்தினால் மின்சுற்றுக்கு வழங்கப்பட்ட ஆற்றல்

$$P = V(Q/t) = VI$$

அல்லது சுற்றின் வழியாக மூலம் t நேரத்தில் கொடுத்த ஆற்றல் PXt. அதாவது VIt. இந்த ஆற்றல் என்ன ஆனது ? இந்த ஆற்றல் மின்தடையில் வெப்பமாக மாறி வெளியேறுகிறது. எனவே, நிலையான மின்னோட்டம் I ஒரு மின்தடை வழியாகப் பாயும்போது t வினாடிகளில் உருவாக்கப்பட்ட வெப்பம் $H = VIt$

ஓம் விதியைப் பயன்படுத்த $H = I^2Rt$

இது ஜுல் வெப்ப விதி எனப்படுகிறது. இவ்விதிப்படி ஒரு மின்தடையில் உருவாக்கப்படும் வெப்பமானது (1) குறிப்பிட்ட மின்தடைக்கு அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு (I^2) நேர் விகிதத்திலும் (2) குறிப்பிட்ட மின்னோட்டத்திற்கு மின்தடையாக்கியின் மின் தடைக்கு (R) நேர்விகிதத்திலும் (3) மின்தடையாக்கியின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு (t) நேர் விகிதத்திலும் இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 16.6

4 ஓம் மின்தடையின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 20 V எனில் அதில் உண்டாக்கப்படும் வெப்பத்தின் வீதம் யாது ?

தீர்வு :-

மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 20V

மின்தடை R = 4 ஓம்

காலம் t = 1 S

ஓம் விதிப்படி I = V/R = 20/4 = 5A

உண்டாக்கப்பட்ட வெப்ப வீதம் $H = I^2 Rt$

$H = 5^2 \times 4 \times 1$

$H = 100$ J

16.9.மின் உருகியின் பங்கு

ஜூல் வெப்ப விளைவின் பொதுவான பயன்பாடு மின் சுற்றில் பயன்படும் மின் உருகியாகும். (fuse). இது ஒரு உலோகக் கலவையால் ஆன கம்பி ஆகும். (37% காரீயம், 63% ஈயம்) இது அதிக மின்தடையையும் குறைந்த உருகு நிலையும் கொண்டது. மின் சாதனத்தோடு மின் உருகி தொடராக இணைக்கப்படும். சுற்றில் முறையற்ற அதிக மின்னோட்டம் பாயும்போது மின் உருகி, உருகி, மின் சுற்றையும் மின் சாதனத்தையும் பாதுகாக்கிறது.

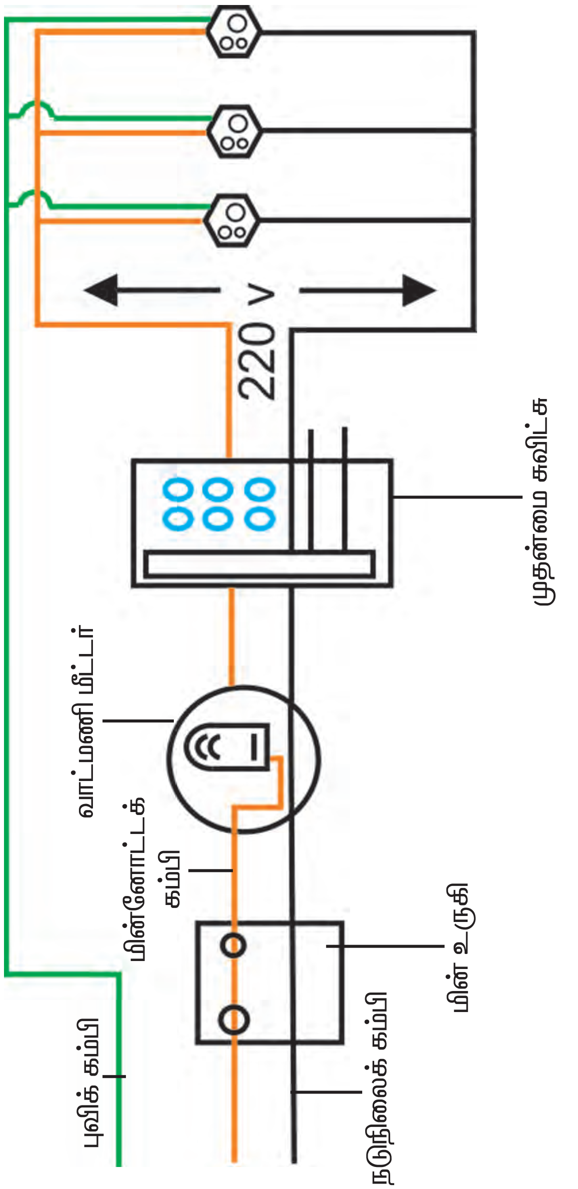
16.10.வீட்டு உபயோக மின்சுற்றுகள்

வீடுகளுக்குத் தேவையான மின்னாற்றலை முதன்மை ஆற்றல் வழங்கியிலிருந்து (mains) பூமிக்கடியில் பதிக்கப்பட்ட கம்பி வடங்கள் (Under Ground Cables) அல்லது மின்கம்பங்களின் மீது வரும் கம்பிகள் மூலம் பெறுகிறோம். இத்தகைய மின்வழங்கிகளில் சிவப்பு காப்புறை கொண்ட கம்பி மின்னோட்டக் கம்பி (positive) எனப்படும். கறுப்பு காப்புறையுள்ள மற்றொரு கம்பி (negative) நடுநிலைக் கம்பி எனப்படும். நமது நாட்டில் இவ்விரு கம்பிகளுக்குமிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 220 V இருக்கும்.

நமது வீடுகளில் இக்கம்பிகள் மீட்டர் பலகையில் உள்ள முதன்மை உருகி வழியாக வாட் – மணி மீட்டருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை முதன்மை சுவிட்சு (Main Switches) மூலம் வீட்டிற்குள் மின்னோட்டம் வழங்கும் கம்பிகளுடன் இணைக்கப்படும். இந்தக் கம்பிகள் வீட்டினுள் அமைக்கப்பட்ட தனித்தனிச் சுற்றுகளுக்குத் திறனை வழங்கும். வழக்கமாக இருவகைச் சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படும். நீர் சூடேற்றிகள், குளிர்விக்கும் சாதனங்கள் அடங்கிய சுற்றுகளுக்கு 15A அளவிலான அதிக திறன் வழங்கு சுற்றுகள் பயன்படும். மின் பல்புகள், மின் விசிறிகள் அடங்கிய சுற்றுகளுக்கு 5A அளவிலான குறைந்த திறன் வழங்கு சுற்றுகள் பயன்படும்.

பச்சைக் காப்புறையுடன் உள்ள புவிக்கம்பி ஓர் உலோகத் தட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு வீட்டுக்கருகில் பூமிக்கடியில் புதைக்கப்படும். உலோகப்பரப்புடைய,மின்சாரஇஸ்திரிப்பெட்டி, மேஜை மின்விசிறி, குளிர்சாதனப் பெட்டி போன்ற மின்சாதனங்களைப் பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவதற்காக இது பயன்படும். இதற்குத்தான் அவற்றின் உலோகப் பரப்புகள் புவிக்கம்பியுடன் இணைக்கப்படும். மின் கசிவினால் உண்டாகும் மின்னதிர்ச்சியைத் தவிர்க்க புவிப்படுத்துதல் (Earthing) தேவைப் படுகிறது.

ஒரு பொதுவான வீட்டு மின்சுற்று படத்தில் (படம் 16.7) காட்டப்பட்டுள்ளது. பல்வேறு மின்சாதனங்கள் மின்னோட்ட மற்றும் நடுநிலை கம்பிகளுக்கு இடையே தனித்தனியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சாதனத்தை இயக்கவும் ஒரு தனி சுவிட்சு உள்ளது. எல்லா சாதனங்களும் பக்க இணைப்பில் உள்ளதால் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரே மின்னழுத்தம் கிடைக்கும்.



படம் 16.7

மின் உருகி வீட்டு உபயோக மின்சுற்றில் ஒரு முக்கிய அங்கம் வகிக்கிறது. மின்னோட்ட கம்பியும், நடுநிலைக் கம்பியும் எதிர்பாரா விதமாக நேரடியாகத் தொடும்போது அதிகப் பளுவாக மாறும். அப்போது மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும். இதைக் குறுக்குச் சுற்று என்கிறோம். அத்தகைய தருணங்களில் மின் உருகி, உருகி, மின்சுற்றையும், மின் சாதனங்களையும் பழுதாவதிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

16.11. மின் திறன்

வேலை செய்யப்படும் வீதம் திறன் எனப்படும். மின்னாற்றல் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படும்.

மின் திறன் $P = VI$

அல்லது $P = I^2 R = V^2 / R$

மின்திறனின் SI அலகு வாட் (W). ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில், ஒரு ஆம்ப்பியர் மின்னோட்டத்தில் செயல்படும் மின்சாதனம் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் மின் திறன் ஒரு வாட் ஆகும்.

எனவே 1 W = 1 வோல்ட் x 1 ஆம்ப்பியர்

= 1 VA.

வாட் என்பது மிகச்சிறிய அலகு ஆகும். எனவே நடைமுறையில் நாம் "கிலோவாட்" என்ற பெரிய அலகைப் பயன்படுத்துகிறோம். 1 கிலோவாட் என்பது 1000 வாட்டுகள் ஆகும். மின்னாற்றல் என்பது மின்திறன் மற்றும் காலத்தின் பெருக்கல் பலனாகும். எனவே மின்னாற்றலின் அலகு வாட் - மணி ஆகும் (wh). ஒரு வாட் மணி என்பது 1 வாட் திறன் ஒரு மணி நேரம் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதைக் குறிக்கிறது. வாணிப ரீதியில் மின்னாற்றலை கிலோ வாட் மணி என்ற அலகால் (kwh) அளக்கிறோம். அது பொதுவாக யூனிட் எனப்படுகிறது.

1 kwh = 1000 வாட் x 3600 வினாடி

= 3.6×10^6 வாட் வினாடி

= 3.6×10^6 ஜூல் (J)

எடுத்துக்காட்டு : 16.7

ஒரு மின்விளக்கு 220V மின்னியற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னோட்டம் 0.50 A எனில் மின் விளக்கின் திறன் யாது ?

தீர்வு :-

மின் இயற்றியின் மின்னழுத்தம் V =220V

மின்னோட்டம் I = 0.50 A

எனில் மின்விளக்கின் திறன் p = VI

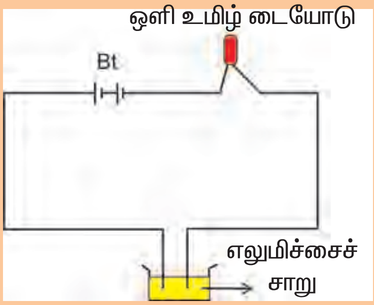
P = 220 X 0.50

P = 110 W

16.12.மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு

செயல் 16.4

- கைவிடப்பட்ட இரு பசை மின் கலன்களிலிருந்து இரண்டு கார்பன் தண்டுகளைக் கவனமாக எடுக்கவும்.
- உலோக முனைகளை உப்புத்தாள் கொண்டு தேய்த்து தூய்மைப்படுத்தவும்.
- உலோக முனைகளில் தாமிரக் கம்பியை இறுக்கமாகச் சுற்றவும்.
- கம்பிகளைப் படம் 16.8ல் உள்ளவாறு ஒரு மின்கல அடுக்கு மற்றும் ஒளி உமிழ் டையோடு (LED) இவற்றோடு தொடராக இணைக்கவும்.
- பிளாஸ்டிக் அல்லது இரப்பர் கொள்கலனில் உள்ள எலுமிச்சை சாற்றில் கார்பன் தண்டுகளை வைக்கவும்.
- LED ஒளிர்கிறதா எனக் கவனிக்கவும்.
- எலுமிச்சை சாறு மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறதா ?



படம் 16.8

எலுமிச்சை சாறு மின்னோட்டம் கடத்துவதை உணரலாம்.

16.13 மின்னாற்பகுப்பு - மின் கலங்கள்

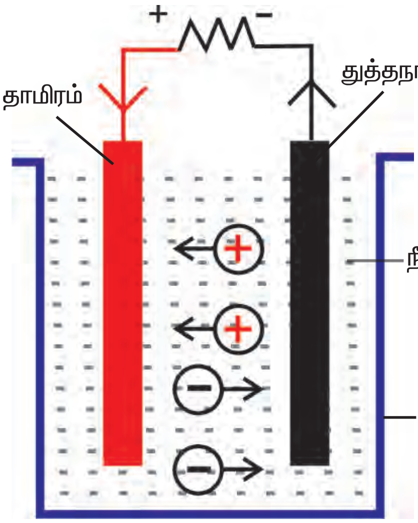
கனிம வேதியியல் அமிலங்கள், காரங்கள் அல்லது உப்புக்களின் கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது கரைசல்கள் வேதியியல் பிரிகை அடைகின்றன. இத்தகைய கரைசல்கள் மின்பகு திரவங்கள் எனப்படும். கரைசல் வழியே மின்னோட்டம் பாய்ந்து வேதியியல் மாற்றத்தை உருவாக்குவது மின்னாற்பகுத்தல் (Electrolysis) எனப்படும்.

மின் வேதியியல் மின்கலம்

பெயர்	:	வோல்டா
பிறப்பு	:	18.02.1745
பிறந்த இடம்	:	கோமோ, இத்தாலி
மறைவு	:	05.03.1827
சிறப்பு	:	முதல் மின்கலத்தை உருவாக்கியவர்

வேதிவினை மூலம் மின்னாற்றல் பெற உதவும் மின்கலங்கள் மின்வேதியியல் மின்கலங்கள் எனப்படும்.

வோல்டா மின்கலத்தில், கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உள்ள நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் தாமிரம் மற்றும் துத்தநாகம் ஆகிய இரு மின்வாய்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. (படம் 16.9)



படம் 16.9

மின்கலத்திற்கு வெளியே, மின்வாய்கள் கம்பியால் இணைக்கப்படும்போது, மின் னோட்டம், வெளிச்சுற்றில் தாமிரத்திலிருந்து துத்தநாகத்திற்கும், மின்கலத்தினுள் துத்தநாகத்திலிருந்து தாமிரத்திற்கும் பாயும்.

மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய் அல்லது ஆனோடாகத் தாமிரமும், எதிர் மின்வாய் அல்லது கேதோடாகத் துத்தநாகமும் அமையும். நீர்த்த கந்தக அமிலம் மின்பகு திரவமாகும்.

மின்னூட்டம் பெற்ற அயனிகளின் இயக்கத்தின் அடிப்படையில் மின்கலத்தின் செயற்பாடு விளக்கப்படுகிறது. எதிர் மின்வாயில் துத்தநாக அணுக்கள் அயனியாக்கப்பட்டு Zn++ அயனிகளாகக் கரைசலினுள் செல்கின்றன. இதனால் எதிர்மின்வாய் இரு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்று எதிர் மின்னூட்டம் உடையதாகிறது. அதே சமயத்தில் தாமிர நேர்மின் வாயிலிருந்து இரு எலக்ட்ரான்களைஎடுத்துக்கொண்டு, இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகள் $(2H^+)$ வெளிப்படுகின்றன. இதனால் தாமிரம் நேர்மின்னூட்டம் உடையதாகிறது. துத்த நாகத்தில் அதிகப்படியான எலக்ட்ரான்கள் உள்ளவரை இந்நிகழ்வு தொடர்ந்து நிகழும். எனவே வெளிச்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும். இந்த எளிய மின்கலன் தொடர்ந்து வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றித் தரும் அமைப்பாக செயற்படுகிறது.

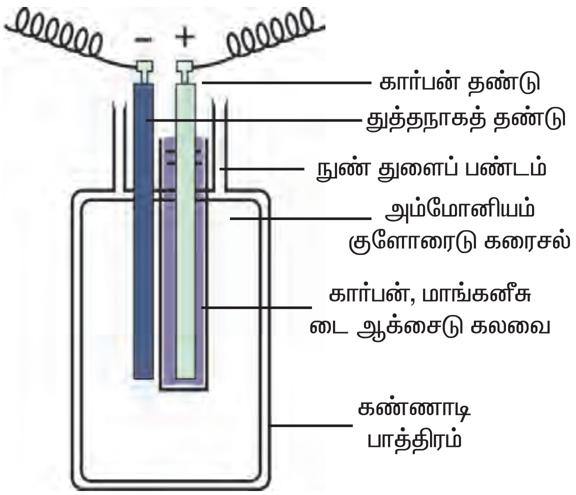
இரு தகடுகளிலும் உள்ள எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் காரணமாக தாமிரம் மற்றும் துத்தநாகத் தகடுகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இங்கு தாமிரம் துத்தநாகத்தை விட அதிக மின்னழுத்தத்தில் அமையும். இவ்விரு மின்வாய்களுக்கும் இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு 1.08 V ஆகும்.

16.14. முதன்மை மற்றும் துணை மின்கலங்கள்

முதன்மை மின்கலன் (Primary Cell)மீள இயலாத வேதி வினைகள் மூலம் தொடர்ந்து மின்னாற்றலைப் பெற உதவும் அமைப்புகள் முதன்மைமின்கலன்கள்எனப்படும். முதன்மை மின்கலத்தின் பகுதிப் பொருள்களான மின்வாய்கள் மற்றும் தகுந்த மின்பகு திரவம் ஆகியவற்றைச் சேர்க்கும்போது மின்னியக்கு விசையைப் பெறலாம். லெக்லாஞ்சி மின்கலன் என்ற முக்கிய முதன்மை மின்கலனின் செயற்பாடுகள் இங்கு விளக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை மின்கலனை மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்தி மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது.

லெக்லாஞ்சி மின்கலன் (Leclanche Cell)

லெக்லாஞ்சி மின்கலத்தில் ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரம் அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசலால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசல் மின்பகு திரவமாகச் செயல்படுகிறது. அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசலினுள் ஒரு துத்தநாகத் தண்டும், ஒரு நுண் துளைப்பாண்டமும் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. நுண்துளைப் பாண்டம் கார்பன் தண்டைக் கொண்டுள்ளது. கார்பன் தண்டைச் சுற்றிலும் மாங்கனீஸ்–டை– ஆக்சைடு மற்றும் தூளாக்கப்பட்ட கார்பன் துகள்களின் கலவை வைக்கப்பட்டுள்ளது. கார்பன் தண்டு நேர் மின்வாயாகவும் துத்தநாகத் தண்டு எதிர் மின்வாயாகவும் செயல்படுகிறது.



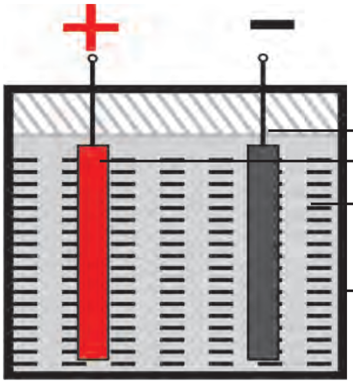
படம் 16.10

அம்மோனியம் குளோரைடு, அம்மோனியம் மற்றும் குளோரைடு அயனிகளாகப் பிரிகிறது. குளோரைடு அயனி துத்தநாகத் தண்டை நோக்கி நகர்ந்து எதிர்மின் துகள்களை அங்கு படியச் செய்கிறது. எனவே துத்தநாகத் தண்டு எதிர் மின்சுமை அடைகிறது. துத்தநாகத் தண்டு வேதி வினையால் துத்தநாகக் குளோரைடாக மாறுகிறது. அம்மோனியம் அயனிகள் கார்பன் தண்டை நோக்கி நகர்ந்து அதில் படிகிறது. இப்போது கார்பன் தண்டு நேர் மின் சுமை அடைகிறது. கார்பன் தண்டையும், துத்தநாகத் தண்டையும் ஒரு கடத்தியால் இணைக்கும்போது கார்பன் தண்டிலிருந்து, துத்தநாகத் தண்டிற்கு கடத்தி வழியே மின்னோட்டம் பாய்கிறது. லெக்லாஞ்சி மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை 1.5. V

துணை மின்கலன்கள் (Secondary Cells)

துணை மின்கலன்களை மீண்டும் மின்னேற்றம் (recharge) செய்ய இயலும். துணை மின்கலன்களில் நடைபெறும் வேதி வினைகள் மீள்வினைகள் ஆகும். வெளிச் சுற்றில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது உருவாகும் வேதிப்பொருள்களை, வெளியி லிருந்து மின்னோட்டத்தை எதிர்திசையில் செலுத்தி, மீண்டும் பெறலாம். துணை மின்கலத்திலிருந்து மின்னோட்டத்தை பெறும் வேதி நிகழ்வு மின்னிறக்கம் (discharge) எனப்படும். காரீய அமில சேமக்கலன் பொதுவாகப்பயன்படும் துணை மின்கலனாகும்.

காரீய அமில சேமக்கலன் (Lead Acid Accumulator)



படம் 16.11 காரீய அமில சேமக்கலம்

16.15. ஆற்றல் மூலங்கள்

ஆற்றல் மாறுபட்ட வடிவங்களில் கிடைக்கிறது. மேலும் ஒன்று மற்றொன்றாக மாற்றப்படக்கூடியது. ஆற்றல் அழிக்கக்கூடியதாகவோ அல்லது உருவாக்கக்கூடியதாகவோ இருந்தால், ஆற்றல் மூலங்கள் பற்றிய சிந்தனை இன்றி நாம் எல்லையற்ற செயல்களை நிகழ்த்தும் திறன் பெற்றவர்களாக இருப்போம். இல்லை, என்ன காரணம்? உயரத்தில் இருந்து ஒருதட்டை நாம் நழுவ விட்டால், அது தரையில் மோதும்போது தட்டினுடைய நிலை ஆற்றலின் பெரும்பகுதி ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. நாம் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை பற்றவைத்தால், அது எரிகின்ற போது மெழுகின் வேதி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாகவும், ஒளி ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படுகிறது.

இத்தகைய உதாரணங்களில் உபயோகிக்கக் கூடிய வடிவில் உள்ள ஆற்றல் உபயோகிக்க இயலாத வடிவில் சூழலுக்குள் வீணடிக்கப்படுவதை நாம் பார்க்கிறோம். எனவே வேலை செய்ய நாம் உபயோகிக்கும் எந்த ஆற்றலும் செலவழிக்கப்படுவதுடன், திரும்பப்பயன்படுத்த முடியாதவை. உடல் உழைப்பை (நிறைவேற்ற) நிகழ்த்துவதற்கு தசைகளின் ஆற்றலை உபயோகிக்கிறோம். பல்வேறு சாதனங்களை இயக்க மின்னாற்றலையும், உணவை சமைக்க அல்லது வாகனங்களை இயக்க வேதி ஆற்றலையும் நாம் உபயோகிக்கிறோம். எல்லாம் ஒரு மூலத்தில் இருந்தே கிடைக்கிறது. உபயோக வடிவில் ஆற்றலை பெறுவதற்கு தேவைப்படுகின்ற ஆற்றல் மூலத்தை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுப்பது என்று நாம் அறிந்திருக்க வேண்டும்.

சிறந்த ஆற்றல் மூலம் என்பது ஓர் அலகு நிறைக்கு அதிக அளவு வேலை செய்யக்கூடியது. எளிதாகக் கிடைக்கக் கூடியது. சேமிப்பதும் இடமாற்றம் செய்வதும் எளிதாக இருக்கக்கூடிய மற்றும்மிக முக்கியமாக விலைமலிவாக இருக்கக்கூடியதும் ஆகும்.

16.15.1 மரபுசார் ஆற்றல் மூலங்கள்

1. படிம எரிபொருள்கள்

பண்டைக்காலத்தில் விறகே மிகவும் முக்கிய ஆற்றல் மூலமாக இருந்தது. பாயும் நீர் மற்றும் காற்றின் ஆற்றல் குறைந்த செயல்களுக்கே உபயோகப் படுத்தப்பட்டது. இத்தகைய உபயோகங்களை உன்னால் சிந்திக்கமுடிகிறதா? ஆற்றல்மூலமாக நிலக்கரியின் பயன்பாடு தொழிற்புரட்சியை சாத்தியமாக்கியது. தொழில் மயமாக்கம், உலகலாவிய ஆற்றல் தேவையை பெரும் வேகத்தில் உயரச் செய்திருக்கிறது. உருவாக இருக்கின்ற ஆற்றல் தேவையின் வளர்ச்சி பெருமளவில் படிம எரிபொருள், நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியத்தைச் சார்ந்துள்ளது. இத்தகைய எரிபொருள்கள் மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் உருவாக்கப்பட்டவை. மேலும் மிகக்குறைந்த சேமிப்பு மட்டுமே உள்ளது. படிம எரிபொருள்கள் புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் மூலங்கள் ஆகும். எனவே அவைகளை நாம் பாதுகாக்க வேண்டும். இத்தகைய மூலத்தை அச்சமூட்டும் வேகத்தில் பயன்படுத்துவது தொடர்ந்தால், நமது ஆற்றல் தீர்ந்துபோகும். இதைத் தவிர்ப்பதற்கு மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள் ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும்.

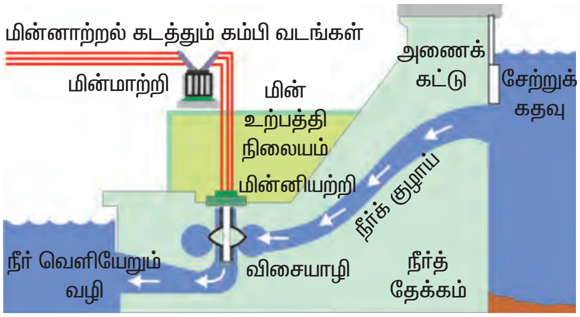
படிம எரிபொருள்கள், காற்று மாசுபடல், அமில மழை மற்றும் பசுமையக வாயுக்களின் உருவாக்கம் போன்ற தீய விளைவுகள் கொண்டது.

2. அனல் ஆற்றல் கூடம்

ஆற்றல் நிலையங்களில் ஒவ்வொரு நாளும் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய, நீரை வெப்பப்படுத்த பெரும் அளவிலான படிம எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுகின்றன. ஒரே தொலைவுக்கு நிலக்கரி (அ) பெட்ரோலியத்தை கொண்டு செல்வதைவிட, மின் ஆற்றலை அனுப்புவது மிக எளிதானது. எனவே அனல் ஆற்றல் கூடங்கள் நிலக்கரி அல்லது எண்ணெய் வயல்களுக்கு அருகில் நிறுவப்படுகிறது. மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகின்ற வெப்ப ஆற்றலை உண்டாக்க எரிபொருள் எரிக்கப்படுகின்ற காரணத்தால் இது அனல் ஆற்றல் கூடம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

3. நீராற்றல் கூடம் :

மற்றொரு பாரம்பரிய ஆற்றலின் மூலம், பாயும் நீரின் இயக்க ஆற்றல் அல்லது உயரத்தில் உள்ள நீரின் நிலை ஆற்றல். நீர் ஆற்றல் கூடங்கள் விழுகின்ற நீரின் நிலை ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. உபயோகப்படுத்தக் கூடிய நிலை ஆற்றல் மூலமாக ஒருசில நீர்வீழ்ச்சிகளே உள்ள போதிலும் நீர் ஆற்றல் கூடங்கள் அணைக்கட்டுகளுடன் இணைந்தே உள்ளன. கடந்த நூற்றாண்டில் உலகம் முழுவதும் பெரும் எண்ணிக்கையிலான அணைகள் கட்டப்பட்டன. நாம் காண்பது போல் இந்தியாவில், நமது ஆற்றல் தேவையின் கால் பங்கு நீர் ஆற்றல் கூடங்கள் மூலம் பூர்த்தி செய்யப்படுகிறது. நீர் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்காக பெரிய நீர் தேக்கங்களில் நீரை சேகரிப்பதற்கும், நீரோட்டத்தைத் தடை செய்யவும் ஆற்றின் மீது மிக உயரமான அணைகள் கட்டப்படுகின்றன. நீர் மட்டம் உயர்கிறது. மேலும் இச்செயல்முறையில் பாயும் நீரின் இயக்க ஆற்றல் நிலை ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. நீர் அணையின் உயர்மட்டத்திலிருந்து, அணையின் அடிமட்டத்தில் உள்ள விசையாழிக்கு குழாய் மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறை மழை பெய்கையில் நீர்தேக்கத்தில் நீர் நிரப்பப்படுவதால் (நீர் ஆற்றல் புதுப்பிக்க கூடிய ஆற்றல் மூலமாகும்). நீர் ஆற்றல் மூலங்களை உபயோகிக்கும்போது, படிம எரிபொருள்களைப் போல் ஒரு நாள் தீர்ந்து போய் விடும் என்று கவலைப்பட வேண்டியதில்லை. (படம். 16.12)



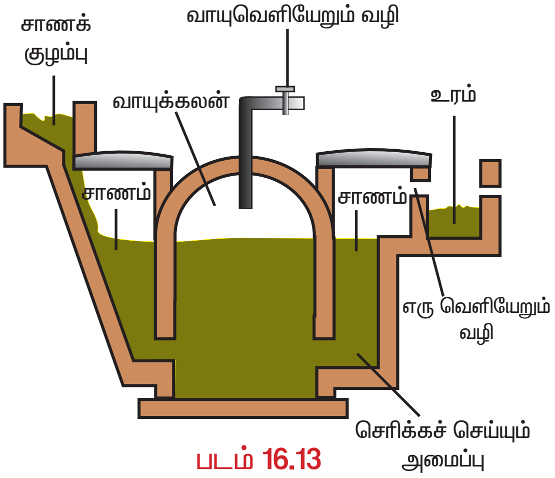
படம் 16.12

4. உயிரி ஆற்றல்

நாம் முன்பு குறிப்பிட்டது போல் நீண்ட காலமாக விறகு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. போதிய மரங்கள் நடப்படுவது நம்மால் உறுதி செய்யப்படுமானால், விறகின் தொடர் வினியோகம் உறுதி செய்யப்படும். எரிபொருளாக வரட்டி உபயோகிப்பதையும் நீங்கள் நன்கு தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

இதுவும் கூட ஒரு சீரான எரிபொருள் மூலமாக உறுதியளிக்கக் கூடியதே. இவ்வெரி பொருள்கள் தாவரம் மற்றும் விலங்குகளின் உற்பத்தி பொருள்களாதலால், இத்தகைய எரிபொருள் மூலங்கள் உயிரி ஆற்றல் மூலங்கள் எனப்படுகிறது இவ் வெரிபொருள்கள் எரிகின்றபோது அதிக வெப்பத்தை உருவாக்காது. மேலும் அதிக அளவு புகையை வெளிவிடுகிறது. எனவே இவ்வகை எரிபொருள்களின் திறனை மேம்படுத்த தொழில் நுட்ப வழிகாட்டல் அவசியமாகிறது. அளவான ஆக்ஸிஜன் வினியோகத்தில் விறகை எரிக்க அதில் உள்ள நீர் மற்றும் ஆவியாகும் பொருள்கள் அகற்றப்படுகிறது. எச்சமாக மரக்கரி தங்குகிறது. சுடரின்றி எரிகின்ற மரக்கரி புகை அற்றதாக இருக்கிறது. மேலும் மிகஅதிக வெப்பம் உருவாக்கும் திறன் கொண்டது.

அதேபோல் மாட்டுச்சாணம், தாவர பொருள்கள், பயிர்களின் அறுவடைக்குப் பிந்தைய பொருள்கள், வீட்டு உபயோகக் கழிவுகள் இவை சிதைந்து உயிரி வாயுவை தருகின்றன. இங்கு பெரும்பாலும் மாட்டுச்சாணம் பயன்படுவதால் சாண எரிவாயு எனப்படுகிறது. சாண எரிவாயுக்கலனின் அமைப்பு படம் 16.13ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 16.13

5.காற்று ஆற்றல்

காற்றின் இயக்க ஆற்றல் வேலை செய்யப் பயன்படுத்தப்படக் கூடியது. இந்த ஆற்றல் கடந்த காலத்தில் இயந்திர வேலையை செய்வதற்குக் காற்றாலைகள் மூலம் பயன்படுத்தப்பட்டது. (எ.கா) நீர் உயர்த்தும் பம்பில் காற்றாலையின் சுழல் இயக்கம் ஒரு கிணற்றில் இருந்து நீரை உயர்த்துவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யவும் காற்று ஆற்றல் பயன்படுகிறது. அடிப்படையில் பெரிய மின்விசிறியை ஒத்த அமைப்பில் ஆக்கப்பட்ட ஒரு காற்றாலை உறுதியான தாங்கிமீது அதிக உயரத்தில் நிறுவப்படுகிறது.

மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய காற்றாலையின் சுழல் இயக்கம் மின்னியற்றியின் விசையாழியை சுழலச் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு தனித்த காற்றாலையின் வெளியீடு ஆற்றல் மிகவும் குறைவானது. மேலும் வர்த்தக நோக்கில் பயன்படுத்தப்பட முடியாதது. எனவே, அதிக எண்ணிக்கையில், பரந்த பரப்பில் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டு அவைகள் காற்றாற்றல் பண்ணை எனப்படுகிறது. வர்த்தக அளவில் மின்னாற்றலைப்

இயற்பியல்

படம் 16.14

பெற ஒரு பண்ணையின் ஒவ்வொரு காற்றாலையும் வெளியிடும் ஆற்றல் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகிறது.

காற்றாற்றல் சுற்றுச்சூழல் நட்புடையது. மேலும் திறன் மிகுந்த புதுப்பிக்க கூடிய ஆற்றல் மூலம். மின்னாற்றல் உற்பத்திக்கு தொடர் செலவுகள் தேவைப்படாதது. விசையாழிக்குத் தேவையான வேகத்தை நிலைநிறுத்த காற்றின் வேகம் 15 கி.மி / மணியைவிட மிக அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

16.15.2 மரபு சாரா ஆற்றல் மூலங்கள்

நமது வாழ்க்கை முறை மாறிக் கொண்டிருக்கிறது. மேலும், மேலும் நமது செயல்களைச் செய்ய நாம் இயந்திரங்களை உபயோகிக்கிறோம். எனவே, நமது ஆற்றலின் தேவை அதிகரிக்கிறது. நாம் மேலும், மேலும் ஆற்றல் மூலங்களை தேடுவது அவசியமாகிறது. நாம் கிடைக்கின்ற ஆற்றல் மூலங்களை திறமையுடன் பயன்படுத்த தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்துவோம். மேலும் புதிய ஆற்றல் மூலங்களையும் தேடுவோம். இப்பொழுது அண்மைக்கால ஆற்றல் மூலங்கள் சிலவற்றை நாம் காண்போம்.

செயல் 16.5

- உனது தாத்தா, பாட்டியிடமிருந்து அல்லது பெரியோர்களிடமிருந்து அறிந்து கொள்.
- அவர்கள் எவ்வாறு பள்ளிக்குச் சென்றார்கள் ?
- அவர்கள் சிறுவர்களாக இருந்த பொழுது அவர்களது அன்றாட தேவைகளுக்கு நீரை எவ்வாறு பெற்றனர் ?
- எந்த மாதிரியான பொழுது போக்குகளை அவர்கள் மேற்கொண்டனர் ?
- மேற்கண்ட பதில்களை இப்பொழுது இத்தகைய செயல்களை நீ எவ்வாறு செய்கிறாய் என்பதுடன் ஒப்பிடு.
- வேறுபாடு இருக்கிறதா ? ஆம் எனில் வெளி மூலத்தில் இருந்து அதிக ஆற்றல் எந்த நிகழ்வில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

1. சூரிய ஆற்றல்

சூரியன் ஏராளமான அளவு ஆற்றலை தற்போதைய வேகத்தில் கடந்த ஐந்து பில்லியன் ஆண்டுகளாக வெளியிட்டுக் கொண்டே இருக்கிறது. இது மேலும் ஏறத்தாழ 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் இது தொடரும். சூரிய ஆற்றலின் ஒரு சிறுபகுதி மட்டுமே புவி வாயுக்கோளத்தின் வெளி அடுக்கை வந்தடைகிறது. வாயுக்கோளத்தின் வழியே கடக்கின்றபோது அதில் பாதி உட்கவரப்படுகிறது, மீதியே புவிப்பரப்பை வந்தடைகிறது.

செயல் 16.6

- இரு கூம்புக்குடுவைகளை எடுத்து ஒன்றுக்கு வெள்ளையும் மற்றொன்றுக்கு கருப்பு வண்ணமும் பூசு. இரண்டையும் நீரால் நிரப்பு.
- கூம்புக் குடுவையை அரை முதல் ஒரு மணி நேரம் வரை நேரடியாக சூரிய ஒளியில் வைக்கவும்.
- கூம்புக்குடுவையைத் தொடு. எந்த ஒன்று சூடாக உள்ளது ?
- ஒரு வெப்பநிலைமானி கொண்டு இரண்டிலும் உள்ள நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடலாம்.
- உனது அன்றாட வாழ்வில் இக்கண்டறிதல் பயன்படுத்தப்படக் கூடிய வழிகளை உன்னால் யோசிக்க முடிகிறதா ?

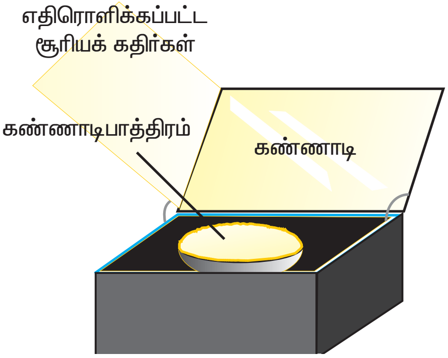
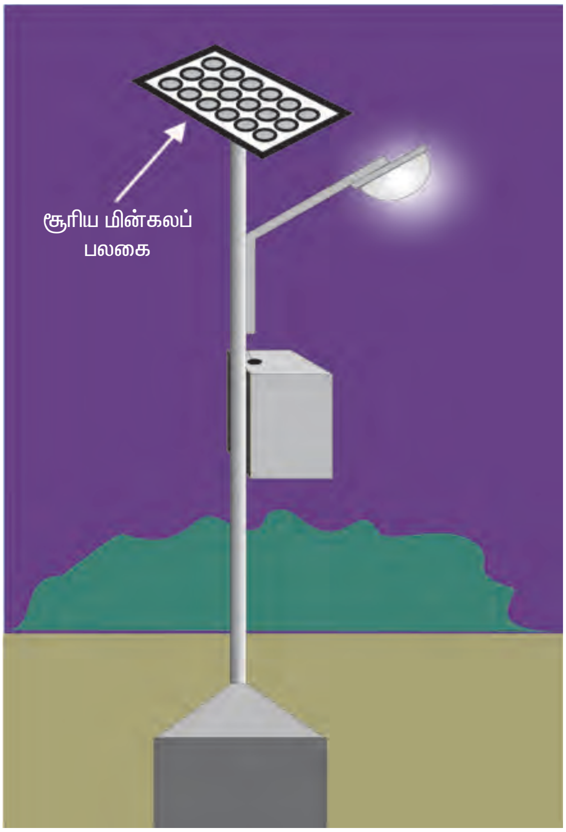


Fig. 16.15

ஒரு கரும்பரப்பு ஒத்த நிலையில் மற்ற பரப்புகளைவிட அதிக வெப்பத்தை உட்கவரும். சூரிய நீர் வெப்பமூட்டி அதன் செயல்களில் இப்பண்பைப் பயன்படுத்துகிறது. ஆடிகளை உபயோகித்து சூரியக் கதிர்களை குவிப்பதன் மூலம் சூரிய சமயற்கலன்கள் உயர் வெப்பநிலையை அடைகின்றன. சூரிய சமயற்கலன்கள் கண்ணாடி தட்டால் மூடப்படுகிறது.



படம் 16.16

செயல் 16.7

- சூரிய சமயற்கலன் அல்லது சூரிய நீர் - வெப்பமூட்டியின் செயல் மற்றும் அமைப்பை அறியவும். குறிப்பாக அது எவ்வாறு காப்பிடப்படுகிறது, மேலும் பெருமஅளவு வெப்ப உட்கவர்வு எவ்வாறு உறுதி செய்யப்படுகிறது என்பதைப் படி.
- கிடைக்கக் கூடிய மலிவு விலைப் பொருள்களை உபயோகித்து சூரிய சமயற்கலன் அல்லது நீர்-வெப்பமூட்டியை வடிவமைத்து உருவாக்கு. மேலும் உனது சூரிய அடுப்பு என்ன வெப்பநிலையை அடைகிறது எனப் பரிசோதி.
- சூரிய சமையற்கலன் (அ) நீர் வெப்பபமுட்டி உபயோகத்தின் வரம்பு (கள்) மற்றும் அதன் சிறப்புகள் என்ன எனக் கலந்துரையாடு.

இத்தகைய சாதனங்கள் பகல்பொழுதில் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் மட்டும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. சூரிய ஆற்றலை பயன்படுத்துவதில் உள்ள இந்த வரம்பு சூரிய ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் சூரிய மின்கலத்தை உபயோகித்து வெற்றி கொள்ளப்படுகிறது. நடைமுறை உபயோகத்திற்கு போதிய மின்னாற்றல் வழங்கக் கூடியவகையில், சூரிய மின்கலப் பலகை எனப்படுகின்ற ஓர் அமைப்பில் பெரும் எண்ணிக்கையிலான சூரிய மின்கலங்கள் ஒன்றிணைக்கப்படுகிறது. (படம். 16.16) சூரிய மின் கலத்துடன் இணைந்த முதன்மை அனுகூலங்கள், அவைகள் இயங்கும் பகுதிகள் இல்லாதவை, குறைந்த பராமரிப்பு தேவைப்படுகின்றவை என்பதாகும். மற்றோர் அனுகூலம் மின்னாற்றல் அனுப்பும் கம்பி வடம் அமைக்க அதிக செலவாகக் கூடிய ஒதுக்குப்புறமான பகுதிகளில் அவைகள் நிறுவப்படக் கூடியவை.

16.15.3 அணுக்கரு ஆற்றல்

அணுக்கரு ஆற்றல் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது ? அணுக்கருப் பிளவு எனப்படும் செயல்முறையில், கனமான அணுக்கரு, குறைவேக நியூட்ரான் கொண்டு தாக்கப்படும் போது, லேசான அணுக் கருக்களாகப் பிளவுபடக் கூடும். இது நிகழ்த்தப்படும்போது அதிக அளவு ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. மூல உட்கருவின் நிறை, உருவான உட்கருக்களின் நிறைகளின் கூடுதலை விட சிறிது அதிகம். ஒரு அணுக்கரு அல்லது யுரேனியத்தின் பிளவு நிலக்கரியின் ஒரு கார்பன் அணு எரிகின்றபோது உற்பத்தியாகும் ஆற்றலைவிட 10 மில்லியன் மடங்கு அதிக ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது. மின் ஆற்றல் உற்பத்திக்காக வடிவமைக்கப்பட்ட அணுக்கரு உலையில், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில், நிலை நிறுத்தப்பட்ட அணுக்கரு பிளவு தொடர் வினை ஆற்றலை வெளிவிடுகிறது. வெளிப்படும் ஆற்றல் நீராவியை உருவாக்கி மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.

பெயர்	:	ஹென்றி பெக்கொரல்
பிறப்பு	:	15.12.1852
பிறந்த இடம்	:	பாரிஸ் – பிரான்சு
மறைவு	:	25.08.1908
சிறப்பு	:	கதிரியக்கம் கண்டுபிடிப்பு

16.15.4 கதிரியக்கம்

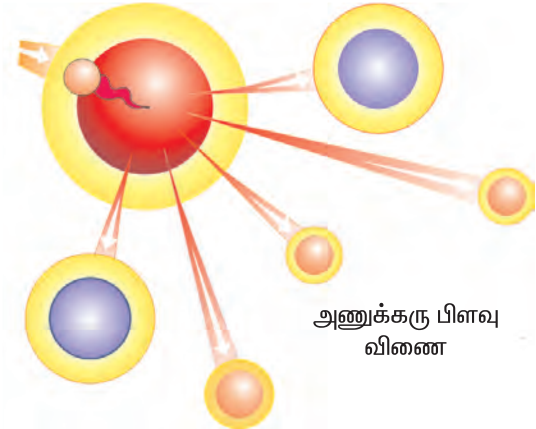
அற்புத நிகழ்வான கதிரியக்கம் 1896ல் ஹென்றி பெக்கொரல் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவர் கருப்புத்தாளினால் சுற்றப்பட்ட ஒளிப்படத் தகடு, யுரேனியம் உப்பில் இருந்து வெளிப்படும் சில ஊடுருவும் கதிர்களால் பாதிக்கப்படுவதைக் கண்டறிந்தார். பின்னர் ரூதர்ஃபோர்டு அவ்வுப்பிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சு வாயுவை அயனியாக்கும் திறன் பெற்றிருந்ததைக் கண்டுபிடித்தார். அயனியாக்கம் காரணமாக உண்டான மின்னோட்டம் பொருளினுடைய கதிரியக்கச் செயலின் அளவாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது.

ஒரு சில வருடங்களுக்குப்பின் மேடம் மேரி கியூரியும் அவர் கணவர் பியரி கியூரியும் மிகுந்த கதிர்வீச்சு கொண்ட தனிமங்களான ரேடியம் மற்றும் பொலோனியத்தைக் கண்டறிந்தனர். பொருளின் கதிரியக்கச் செயல் மூன்று வகை கதிர்வீச்சுகளான α, β மற்றும் γ வின் விளைவாக இருக்கும் எனக் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. அணு எண் 82ஐ விட அதிகமான கனமான தனிமங்கள் α, β மற்றும் γ போன்ற அதிக ஊடுருவும் கதிர்களை தன்னிச்சையாக வெளிவிடும் அற்புத நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படுகிறது. கதிர்வீச்சை வெளிவிடும் பொருள்கள் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கதிரியக்க நிகழ்வு தன்னிச்சையானது. மேலும் வெப்பநிலை அழுத்தம், காந்த மற்றும் மின்புலங்கள் போன்ற எந்த புறக் காரணிகளாலும் பாதிக்கப்படாதது.

16.15.5 அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவு

1. அணுக்கரு பிளவு

ஜெர்மன் அறிவியலாளர்கள் ஆட்டோ ஹான் மற்றும் ஸ்ட்ராஸ்மேன் 1939ல் யுரேனியம் அணுக்கரு நியூட்ரான் கொண்டு தாக்கப்படும்போது ஆற்றல் வெளியீட்டுடன், ஒப்பிடக்கூடிய நிறைகளுடைய இரு துண்டு களாகப் பிளவுபடுவதை கண்டுபிடித்தனர்.



படம் 16.17

மிக கனமான அணுக்கரு, பேரளவு ஆற்றல் வெளியீட்டுடன் இரு துண்டுகளாக பிளக்கப்படும் செயல்முறை அணுக்கருப் பிளவு என்றழைக்கப்படுகிறது. அணுக்கருப் பிளவு நியூட்ரான் வெளியீட்டோடு இணைந்ததாகும். ${}_{92}U^{238}$ உடன் ஆன அணுக்கருப் பிளவு வினை பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

$${}_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3\,{}_{0}n^{1} + 200\ MeV$$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் அணுக்கருப் பிளவு வினை 3 நியூட்ரான் மற்றும் 200 மில்லியன் எலக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றல் வெளியீட்டுடன் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது.

2. அணுக்கரு இணைவு

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட லேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து கனமான அணுக்கருக்கள் உருவாகும் செயல்முறை அணுக்கரு இணைவு ஆகும். உருவாகும் உட்கருவின் நிறை, லேசான உட்கருக்களின் நிறைகளின் கூடுதலைவிட எப்பொழுதும் குறைவாக இருக்கிறது. ஐன்ஸ்டீன் நிறை ஆற்றல் தொடர்பின்படி [$E = mc^2$]. நிறை வேறுபாடு ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. அணுக்கரு இணைவு செயல்முறை 10^7 K என்ற மீ உயர் வெப்பநிலையில் மட்டும் நிகழ்த்தப்படக் கூடியது. ஏனென்றால் இத்தகையதொரு மீ உயர்வெப்ப நிலையில் மட்டுமே அணுக்கருக்கள் அவைகளின் பரஸ்பர எதிர்ப்பு விசையை வெற்றி கொள்ள இயலும். எனவே, அணுக்கரு இணைவுக்குமுன் லேசான அணுக்கருக்களின் வெப்பநிலை பல பில்லியன் டிகிரி உயர்ந்திருக்க வேண்டும்.

அணுக்கரு இணைவு வினை வெப்ப அணுக்கரு வினைகள் எனப்படுகிறது. அணுகுண்டு வெடித்த உடனே டியூட்ரான் மற்றும் டிரிட்டானின் பொருத்தமான சேர்ப்பு ஒன்றினைக்கப்படுகிறது. கட்டுப்பாடற்ற முறையில் லேசான அணுக்கருக்களின் இணைவை சாதகமான வெப்பநிலை துவக்குகிறது. இது பேரளவு வெப்பஆற்றலை வெளிவிடுகிறது. இதுதான் ஹைட்ரஜன் குண்டு ஆகும்.

ஹைட்ரஜன் குண்டின் அணுக்கரு இணைவு வினையானது

$${}_{1}H^{2} + {}_{1}H^{3} \rightarrow {}_{2}He^{4} + {}_{0}n^{1} + \text{ஆற்றல்}$$

எடுத்துக்காட்டு 16.8

ஒரு கிலோ கிராம் நிறை முழுவதும் ஆற்றலாக மாற்றப்படும் போது கிடைக்கும் ஆற்றலைக் கணக்கிடு.

தீர்வு :

ஆற்றல் $E = mC^2$

நிறை $m = 1kg$

ஒளியின் திசைவேகம் $C = 3\times10^{8}\ m\ s^{-1}$

$$E = 1 \times (3 \times 10^{8})^{2}$$

$$= 9 \times 10^{16} J$$

16.15.6. அணுக்கரு வினையின் சிறப்புகள்

அணுக்கரு வினை என்பது அணுக்கரு உலையை ஆபத்திலிருந்து பாதுகாக்க உதவும் ஒரு பண்பளவாகும். காலத்தைச் சார்ந்து அணுக்கரு உலையில் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையின் மாற்றத்தை முன்பே அறிந்து கொள்ள உதவும் பண்பளவாகும்.

அணுக்கரு உலையானது முழுவீச்சில் செயல்படும் போது அதில் உருவாக்கப்பட்ட நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும், பயன்படுத்தப்பட்ட நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும். இப்போது அணுக்கரு வினைசுழி ஆகும். அணுக்கரு வினை நேர்க்குறியாக உள்ளபோது, அணுக்கரு உலை ஆபத்தான நிலையில் உள்ளது எனலாம்.

16.15.7 அணுக்கரு ஆற்றலின் தீய விளைவுகள்

α, β மற்றும் γ கதிர் வீச்சுக்கள் யாவும் அயனியாக்கத்தை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சுக்கள் ஆகும். இக்கதிர் வீச்சுக்கள் உயிர் செல் மூலக்கூறுகளின் அமைப்பை மாற்றும் திறன் கொண்டவை. எனவே உயிரியல் அமைப்பின் வழக்கமான செயல்பாடு மாறுபாட்டுக்கு உட்படுகிறது. மனித உயிரியலமைப்பு மாறுபாட்டினால் ஏற்படும் பாதிப்பின் அளவு

i) கதிர்வீச்சின் அளவு மற்றும் அதன் உட்கவர் வீதம்

ii) உடலின் எப்பகுதி கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுகிறது போன்ற காரணிகளைச் சார்ந்து அமைகிறது. இத்தகைய பாதிப்புகள் நோயை உண்டாக்கலாம் அல்லது ஜீன்களைப் பாதிக்கலாம்.

கதிர்வீச்சின் அளவு ராண்ட்ஜன் என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது (R). ஒரு கிராம் காற்றில் 1.6×10^{12} ஜோடி அயனிகளை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சின் அளவு ஒரு ராண்ட்ஜன் எனப்படும். கதிர்வீச்சின் பாதுகாப்பு எல்லை ஒரு வாரத்திற்கு 250 மில்லி ராண்ட்ஜன் ஆகும்.

முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

கதிர்வீச்சு ஆய்வகங்களில் பணியாற்று பவர்கள் பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளைக் கையாள வேண்டும்.

1) கதிரியக்கப் பொருள்கள் தடித்த-சுவர் கொண்ட காரிய கலன்களில் வைக்கப்படவேண்டும்.

2) ஆபத்து பகுதிகளில் பணி புரியும் பொழுது, காரீய மேலங் கியும், காரீய கையுறையும் பயன் படுத்தப்படவேண்டும்.

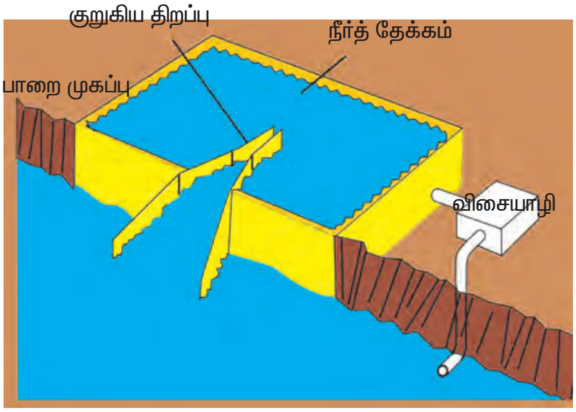
3) ஒரு சிறிய நுண்ணிய – ஒளிபடத்தாள் பட்டை அங்கு பணிபுரிபவர்களுக்கு அணிவிக்கப்பட்டு, சமகால இடைவெளியில் அவர் பெறும் கதிர் வீச்சின் அளவு சோதிக்கப்படவேண்டும்.

4) அணுக்கரு சாதனங்கள் தொலைக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் (Remote Control) கையாளப்படவேண்டும்.

5) பணிப் பகுதிகளில் உள்ள கதிரியக்கக் கழிவுகள் முறையாக சுத்தம் செய்யப்படவேண்டும்.

1.1.8. இன்றைய அறிவியல் :- கடலில் இருந்து ஆற்றல்

1. அலை ஆற்றல்

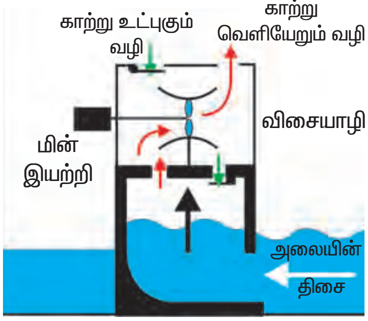


படம் 16.18

சுழலும் புவி மீது பிரதானமாக சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாக, கடலின் நீர் மட்டத்தில் உயர்வும், தாழ்வும் ஏற்படுகிறது. நாம் கடல் அருகில் வசித்தாலோ அல்லது எப்பொழுதாவது கடலுக்கு அருகில் உள்ள இடங்களுக்குப் பயணம் செய்தாலோ பகலில் கடல் மட்டம் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைக் காண முயற்சிக்கலாம். அந்த அற்புத நிகழ்வு உயர்அலை மற்றும் தாழ் அலை என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் கடல் மட்டத்தின் அந்த வேறுபாடு நமக்கு அலை ஆற்றலைத் தருகிறது. கடற்கரையில் ஒரு குறுகிய திறப்புடன் ஒரு அணையைக் கட்டுவதன் மூலம் அலை ஆற்றல் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. அணையின் திறப்பில் பொருத்தப்பட்ட விசையாழி அலை ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகிறது. நாம் யூகிப்பது போல் அத்தகைய அணைகள் கட்டப்படக் கூடிய இடங்கள் வரம்புக்குட்பட்டது. (படம். 16.18)

2. பேரலை ஆற்றல்

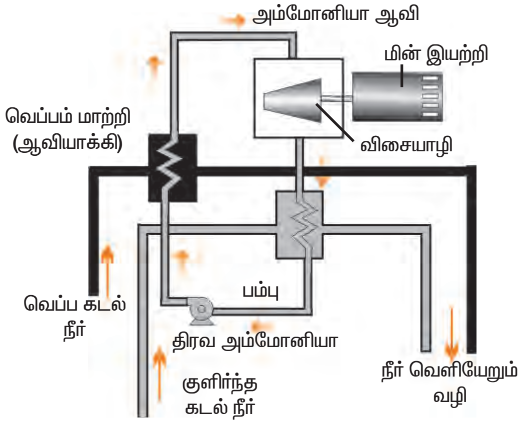
மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கின்ற, கடற்கரை அருகில் பேரலை கொண்டுள்ள இயக்க ஆற்றல் அதே விதத்தில் பெறக் கூடியவை. கடலின் குறுக்கே வீசுகின்ற வலிமையான காற்றால் அலைகள் உருவாக் கப்படுகிறது. அலைகள் மிகவும் வலிமையாக இருக்கின்ற இடங்களில் மட்டும் அலை ஆற்றல் மாறுபட்ட விகிதத்தில் இருக்கும். விசையாழி சுழற்சிற்கும், மின்னாற்றல் உற்பத்திக்கும் அலை ஆற்றலைச் சேகரிக்க பல்வேறு விதமான சாதனங்கள் மேம்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. (படம். 16.19)



படம் 16.19

3. மாகடல் வெப்ப ஆற்றல்

கடல் அல்லது மாகடலின் ஆழ்பகுதியில் நீர் குளிர்ச்சியாய் இருக்கின்ற பொழுது, மேற்பரப்பில் நீர் சூரியனால் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பநிலையில் உள்ள இவ்வேறுபாடு மாகடல்-வெப்ப-ஆற்றல் மாற்றக் கலனில் ஆற்றலைப் பெறப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 2km ஆழத்தில் உள்ள நீருக்கும் மேற்பரப்பில் உள்ள நீருக்கும் இடையிலான வெப்பநிலை வேறுபாடு 293 K (20°C) அல்லது அதிகமாக இருந்தால், இத்தகைய திட்டம் செயல்பட முடியும். மேற்பரப்பின் வெப்பமான நீர் அம்மோனியா போன்ற ஆவியாகும் திரவங்களை கொதிக்க வைக்க உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. திரவத்தின் ஆவி மின்னியற்றியின் விசையாழியை இயக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. மாகடலின் ஆழத்தில் உள்ள குளிர்ந்த நீர் மேலே கொண்டு வரப்பட்டு ஆவி மீண்டும் திரவமாக குளிர்விக்கப்படுகிறது. கடலில் இருந்து கிடைக்கின்ற ஆற்றல் மிக அதிகமாக இருக்கிறது. ஆனால் திறன்மிகு வர்த்தக பயன்பாட்டில் கடினமாக இருக்கிறது.



படம் 16.20

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. 20 ஓம் மின்தடையுள்ள கம்பியில் 0.2 A மின்னோட்டம் உருவாக்கத் தேவைப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு ------

   (100 V, 4 V, 0.01 V, 40 V)

2. இரு மின்விளக்குகளின் மின்தடைகளின் விகிதம் 1 : 2. அவை தொடராக ஒரு சுற்றில் இணைக்கப்படுகின்றன எனில் அவை எடுத்துக் கொள்ளும் ஆற்றல்களின் விகிதம் ------

   (1 : 2, 2 : 1, 4 : 1, 1 : 1)

3. கிலோவாட் மணி என்பது -------ன் அலகு ஆகும்.

   (மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்திறன், மின்னாற்றல், மின்னூட்டம்)

4. ஒத்த நிபந்தனைகளில் ------- பரப்பு மற்ற பரப்புகளை விட அதிக வெப்பத்தை உட்கவர்கிறது.

   (வெண்மை, சொரசொரப்பான, கருமை, மஞ்சள்)

5. இயற்கைக் கதிரியக்கத்தனிமத்தின் அணு எண் -------

   (82ஐ விட அதிகம், 82ஐ விடக் குறையு, வரையறுக்கப்படவில்லை, குறைந்தது 92)

பகுதி – ஆ

1. கீழ்காணும் கூற்றுகளில் ஓம் விதியோடு தொடர்பில்லாததை எழுதுக.

   அ) மின்னோட்டம் / மின்னழுத்த வேறுபாடு = மாறிலி

   ஆ) மின்னழுத்த வேறுபாடு / மின்னோட்டம் = மாறிலி

   இ) மின்னோட்டம் = மின்தடை x மின்னழுத்த வேறுபாடு

2. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

   அ) மின்னழுத்த வேறுபாடு : வோல்ட் மீட்டர் எனில்

   மின்னோட்டம் : -------------

   அ) நீர்மின் நிலையம் : மரபுசார் ஆற்றல், எனில்

   சூரிய ஆற்றல் : -------------

3. மரபுசாரா ஆற்றல் மூலங்களின் பெயர்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவற்றுள் சில தவறு. தவறானவற்றைப் பட்டியலிடுக.

   (காற்று ஆற்றல், சூரிய ஆற்றல், நீர்மின் ஆற்றல், அணுக்கரு ஆற்றல், அலை ஆற்றல், புவி–அனல் ஆற்றல்)

4. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் உள்ள தவறுகளைச் சரிசெய்க.

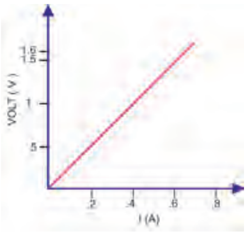
   அ) சிறந்த ஆற்றல் மூலம் என்பது ஓர் அலகு நிறைக்கு குறைந்த அளவு வேலை செய்யக் கூடியது.

   ஆ) உபயோகிக்கக் கூடிய வடிவில் உள்ள ஆற்றலை மீண்டும், மீண்டும் நாம் பயன்படுத்தலாம்.

5. எளிமையான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு மின்சுற்றின் பல்வேறு உறுப்புகளை இணைத்துப் பெறப்படும் படம் மின் சுற்றுப்படம் எனப்படும். பல்வேறு உறுப்புகள் என்பதை எவ்வாறு புரிந்து கொள்ளலாம்.

6. கீழ்காணும் வரைபடம் V மற்றும் I ன் தொடர்பைக் காட்டுகிறது.

படத்திலிருந்து மின்னழுத்த வேறுபாடு 0.8 V மற்றும் 1.2 V உள்ளபோது V/I -ன் மதிப்புகள் என்னவாக இருக்கும்.



7. காமாக் கதிர்கள் இயற்கைக் கதிரியக்கத் தனிமங்களால் வெளிவிடப்படும் ஆபத்தான கதிர்வீச்சாகும்.

அ) இயற்கைக் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் வெளிவிடும் வேறு கதிர் வீச்சுகள் யாவை ?

ஆ) கீழ்காணும் கூற்றுகளை மேலே சொல்லும் கதிர்வீச்சுகளோடு தொடர்புபடுத்தி அட்டவணையிடுக.

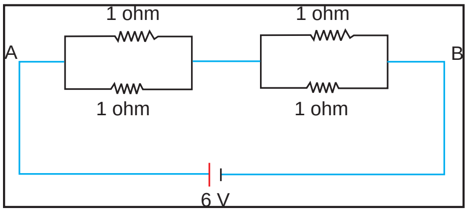
(i) அவை மின்காந்த கதிர்வீச்சுகள் ii) அவை அதிக ஊடுறுவுதிறன் கொண்டவை

(iii) அவை எலக்ட்ரான்கள் (iv) அவை நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

8. 1.5 V மின்னியக்குவிசை கொண்ட இருமின்கலன்கள் 5 ஓம், 10 ஓம், 15 ஓம் மின்தடைகள் மற்றும் சாவி இவற்றைத் தொடராகக் கொண்ட ஒரு சுற்றுப் படத்தினை வரைக.

9. மின் உருகி____________ உருகு நிலையையும் கொண்டது. உலோகக் கலவையால் ஆன கம்பி ஆகும். இது அதிக மின்தடையையும் ______________ உருகு நிலையையும் கொண்டது.

10. கீழ்காணும் சுற்றுப்படத்தை உற்றுநோக்கி ABக்கு இடையே தொகுபயன் மின்தடை காண்க.



11. அடைப்புக் குறிக்குள் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்களில் உரியனவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து கீழ்காணும் அட்டவணையை நிரப்புக.

(துத்தநாகம், தாமிரம், கார்பன், காரீயம், காரீய–டைஆக்சைடு, அலுமினியம்)

நேர் மின்வாய்	டேனியல் மின்கலன்	
எதிர்மின்வாய்	லெக்லாஞ்சி மின்கலம்	

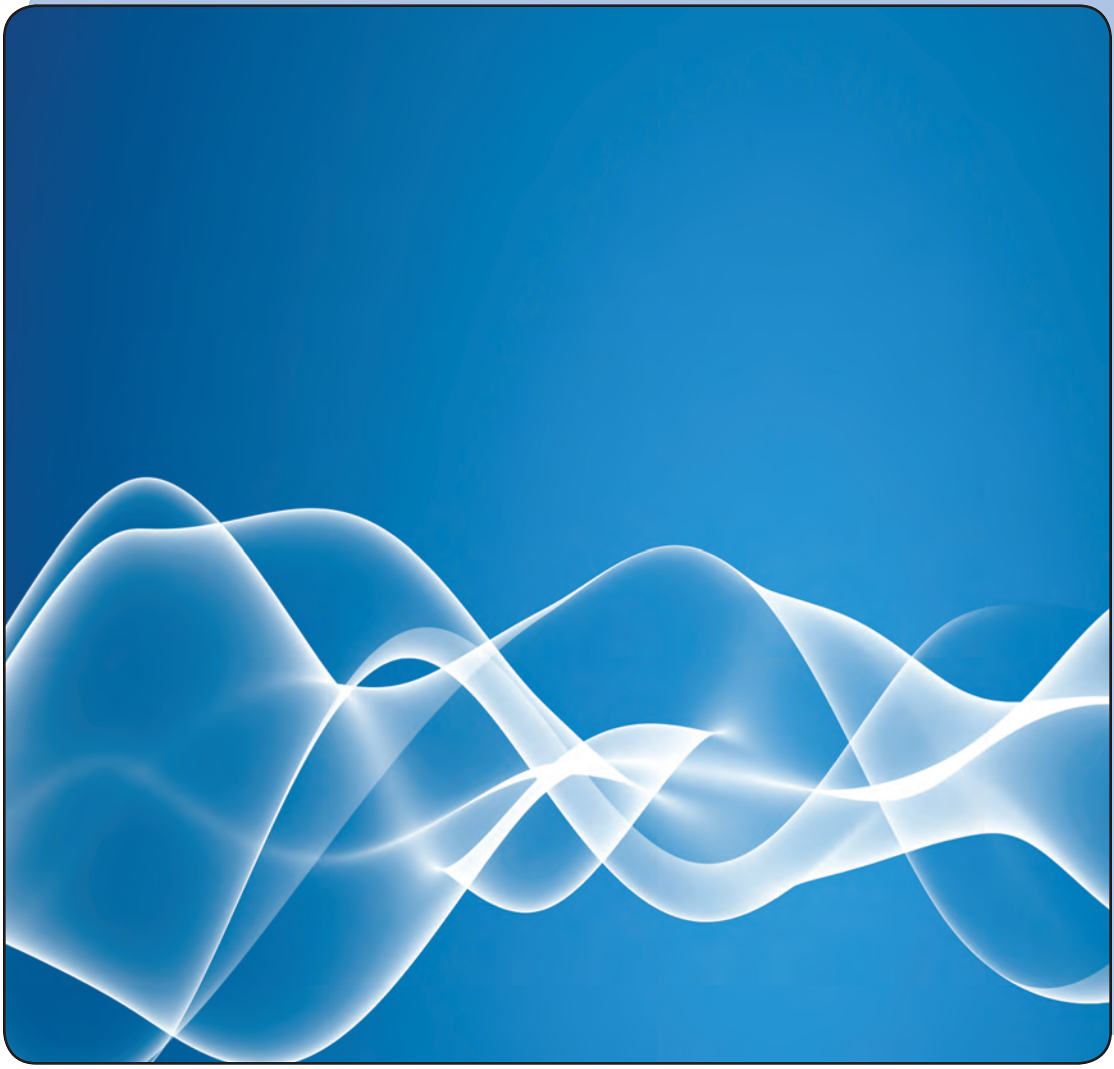
மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

1. Electricity and Magnetism, by D.C Tayal Himalayam publishing house.
2. Sources of energy, by C. Walker, Modern curriculam press.
3. பொழுதுபோக்கு பௌதிகம் - யா.பெரெல்மான் நியூ செஞ்சுரி புக்ஹவுஸ்

Website : www.reprise.com, www.wikipedia.org

இயற்பியல்

அலகு 17



மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்

17. மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்

பெயர்	: ஒயர்ஸ்டெட்
பிறப்பு	: 14.08.1777
பிறந்த இடம்	: லெங்கி லேண்ட் டென்மார்க்
மறைவு	: 09.03.1851
சிறப்பு	: மின்காந்தத் தூண்டல் ஆய்வு

17.1. காந்தப்புலமும் காந்தவிசைக்கோடுகளும்

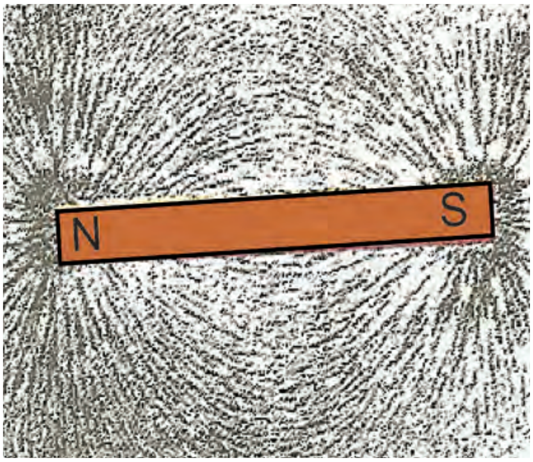
சட்ட காந்தத்தின் அருகில் கொண்டு செல்லப்பட்ட காந்த ஊசி விலகலடைவது நாம் அறிந்ததே. காந்த ஊசி விலகல் அடைவது ஏன் ?

செயல் 17.1

வெள்ளைத்தாளை வரைபலகையின் மீது பசையின் உதவியால் பொருத்துக.

- தாளின் மையத்தில் சட்ட காந்தத்தை வைக்கவும்.
- சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இரும்புத் துகள்களைத் தூவவும். இதற்கு உப்புத் தூவியைப் பயன்படுத்தலாம்.
- இப்போது பலகையை மெதுவாகத்தட்டி அதிர்வூட்டவும்.
- நாம் காண்பது என்ன ?

இரும்புத்துகள்கள் தாமாக மேற்கண்ட வடிவத்தில் அமையப்பெறும். இது படம் 17.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஏன் இவ்வாறு அமைகிறது. இது நமக்கு உணர்த்துவது என்ன ? காந்தம் அதனைச் சுற்றியுள்ள வெளியில் அதன் ஆதிக்கத்தைச் செலுத்தும். எனவே இரும்புத்துகள்கள் ஒரு விசைக்கு உட்படுத்தப்படும். இவ்விசை இரும்புத்துகள்கள்களை குறிப்பிட்ட வடிவில் ஒருங்கமைக்கும். காந்தத்தைச் சுற்றிலும் அதன் விசை உணரப்படும் பகுதி காந்தபுலம் எனப்படும். இரும்புத்துகள்களால் ஒருங்கமைக்கப்பட்டு உருவாகும் கோடுகள் காந்த விசைக் கோடுகள் எனப்படும்.



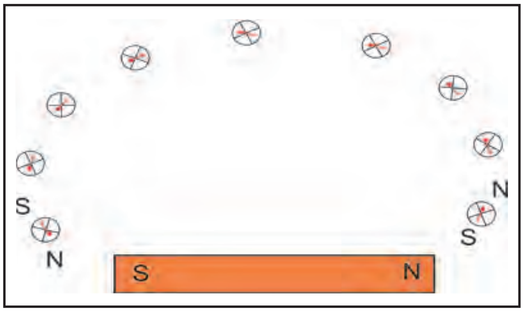
படம் 17.1

செயல் 17.2

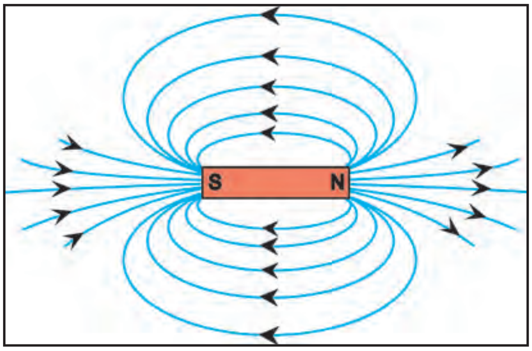
சிறிய காந்த ஊசி மற்றும் சட்ட காந்தத்தை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். சட்ட காந்தத்தை வரைபலகையின் மையத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வெள்ளைத்தாளின் மையத்தில் வைக்க வேண்டும். வெள்ளைத்தாளை பலகையில் பொருத்த பசைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தலாம். காந்தத்தின் எல்லையை வரைந்துகொள்ள வேண்டும்.

காந்த ஊசியை சட்டகாந்தத்தின் வடமுனைக்கு அருகில் வைக்க வேண்டும். அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது. காந்த ஊசியின் தென்முனை சட்ட காந்தத்தின் வடமுனையை நோக்கி நிற்கிறது. காந்த ஊசியின் வடமுனை சட்டகாந்தத்தின் வடமுனையிலிருந்து விலகி நிற்கும். காந்த ஊசியின் இருமுனைகளின் நிலையையும் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். காந்த ஊசியைப்புதியநிலைக்குநகர்த்தவேண்டும். இப்போது அதன் தென்முனை முதலில்

வடமுனை இடம்பெற்ற நிலையைப் பெறும். இந்த செயல்முறை படிப்படியாக காந்த ஊசி சட்டகாந்தத்தின் தென்முனையை அடையும்வரை செய்யப்படவேண்டும். படம் 17.2.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. காகிதத்தில் குறிக்கப்பட்டள்ள புள்ளிகளைப் போக்கான வளைகோட்டால் இணைக்கவும். இது காந்த விசைக்கோடுகளைக் குறிக்கும். மேற்கண்ட செயல்முறையை மீண்டும், மீண்டும் செய்து இயன்றவரை அதிக கோடுகள் வரையவேண்டும். இந்தக் கோடுகள் படம் 17.3.ல் காட்டியுள்ளபடி அமையும். இந்தக்கோடுகள் காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தைக் குறிக்கும். இவை காந்த விசைக்கோடுகள் என அழைக்கப்படுகிறது. காந்த விசைக் கோடுகளின் வழியே காந்த ஊசியை நகர்த்தும் போது அதன் விலகலைக் கவனி. துருவத்தை நெருங்க நெருங்க காந்த ஊசியின் விலகல் அதிகரிக்கும்.



படம் 17.2



படம்17.3

காந்தப்புலம் எண்மதிப்பும் திசையும் கொண்ட அளவாகும். காந்தப்புலத்தின் திசையானது அதனுள் வைக்கப்பட்ட காந்த ஊசியின் வடமுனை நகரும் திசையாகக் கொள்ளப்படுவது மரபு. வழக்கமாக புலக்கோடுகள் காந்தத்தின் தென்முனையில் தொடங்கி வடமுனையில் முடிவதாகக் கருதப்படும். இது படம் 17.3.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. காந்தத்தின் உள்ளே புலக்கோடுகள் தென்முனையில் தெடங்கி வடமுனையில் முடியும். காந்தப்புலக் கோடுகள் மூடிய வளைகோடுகளாகும். இவை ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளாது.

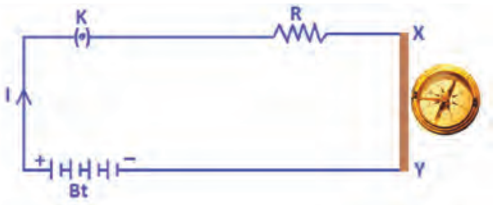
17.2. மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

செயல் 17.3

நேரான தடித்த தாமிரக்கம்பியை மின்சுற்றுப் படம் 17.4.ல் காட்டியுள்ளபடி XY புள்ளிகளிடையே இணைக்கவும். XY கம்பியை காகிதத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

தாமிரக் கம்பிக்கு அருகில் சிறிய காந்த ஊசியைக் கிடைமட்டமாக வைத்து ஊசியின் நிலையைக் கவனி.

சாவியை மூடி மின்சுற்றின் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தவும். காந்த ஊசியின் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தையும், விலகலின் திசையையும் கவனிக்கவும். மின்கலனின் மின்வாய்களின் இணைப்பை மாற்றி மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றவும். காந்த ஊசியின் விலகலையும் திசையில் ஏற்படும் மாற்றத்தையும் கவனி.



படம் 17.4

மேற்காண் செயல்மூலம் உலோகக்கடத்தி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் அதனைச் சுற்றிக் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும் என அறியலாம். மின்னோட்டம் ஒரு திசையில் பாயும் போது, (Xலிருந்து Yக்கு) காந்த ஊசியின் வடமுனை கிழக்கு திசையை நோக்கி விலகும். மின்னோட்டம் எதிர்திசையில் பாய்ந்தால் (Yயிலிருந்து Xக்கு) காந்த ஊசி எதிர்திசையில் அதாவது மேற்கு திசையை நோக்கி விலகலடையும். மின்னோட்டம் பாய்வதால் தோன்றும் காந்தப்புலத்தின் திசை, மின்னோட்டத்தின் திசையைச் சார்ந்தது என அறியலாம்.

17.2.1. மின்னோட்டம் பாயும் நேர்க்கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

கடத்தி ஒன்றின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதால் தோன்றும் காந்தப்புல அமைப்பை நிர்ணயிப்பது எது ? புல அமைப்பு கடத்தியின் வடிவத்தைச் சார்ந்ததா ? இதற்கான விளக்கத்தைப் பின்வரும் செயல் மூலம் பெறலாம்.

செயல் 17.4

மின்கலன் (12V), மின்தடைமாற்றி, அம்மீட்டர் (0–5A), சாவி மற்றும் நீண்ட நேரான, தடித்த தாமிரக்கம்பி ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

தடிமனான கம்பியை செவ்வக வடிவில் உள்ள தடித்த அட்டையின் மையத்தின் வழியே அதன் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக வைக்கவேண்டும். அட்டை மேலும் கீழும் நகராமல் ஒரே இடத்தில் நிலையாக இருக்குமாறு பொருத்தப்படவேண்டும்.

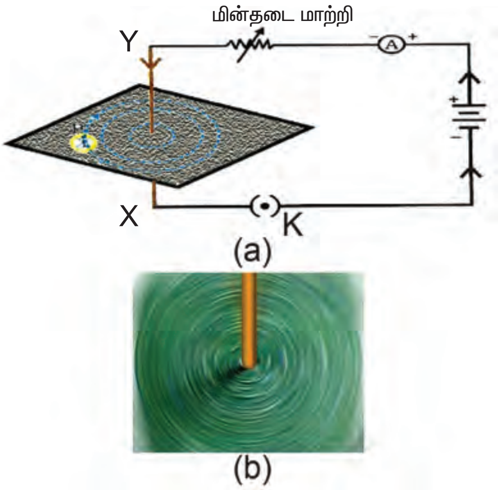
தாமிரக்கம்பியை படம் 17.5.(a)ல் உள்ளவாறு மின்கலன், சாவி, அம்மீட்டர், மின்தடை மாற்றி இவற்றுடன் தொடராக இணைக்கவும். அட்டையின் மீது இரும்புத் துகள்களை சீராகத் தூவவும். (உப்புத் தூவியைப் பயன்படுத்தலாம்).

மின்தடை மாற்றியை ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் வைத்து அம்மீட்டர் காட்டும் மின்னோட்ட அளவைக் குறிக்கவும்.

சாவியை மூடி கம்பியின் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தவும். X மற்றும் Y புள்ளிகளிடையே இணைக்கப்பட்டுள்ள தாமிரக்கம்பி செங்குத்தாக உள்ளதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். மெதுவாக அட்டையை சிலமுறை தட்டவும். இப்பொழுது இரும்புத்துகள்கள் அமைந்துள்ள வடிவத்தைப் பார்க்கவும். துகள்கள் தாமிரக் கம்பியைச் சுற்றிலும் பொதுமைய வட்டங்களில் ஒருங்கமைத்துக் கொள்வதைக் காணலாம். இதனை படம் 17.5.(b)ல் காணலாம்.

இப்பொதுமைய வட்டங்கள் எதனைக் குறிக்கின்றன ? இவை காந்த விசைக் கோடுகளைக் குறிக்கும். காந்தப்புலத்தின் திசையை எவ்வாறு அறியலாம் ? வட்டத்தின் மேலுள்ள புள்ளி Pல் காந்த ஊசியை வைக்கவும். காந்த ஊசியின் திசையைக் கவனிக்கவும். காந்த ஊசியின் வடமுனை காட்டும் திசை அக்கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதால் Pல் தோன்றும் காந்த விசைக்கோட்டின் திசையாகும். இதனை அப்புள்ளியில் ஒரு அம்புக்குறியிட்டுக் காட்டவும்.

நேரான தாமிரக் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசை எதிராக மாற்றியமைக்கப்பட்டால் காந்தவிசைக் கோடுகளின் திசை மாற்றமடைகிறதா எனச் செய்து பார்க்கவும்.



படம் 17.5

மின்னோட்டம் பாயும் தாமிரக் கம்பியினருகே வைக்கப்பட்ட காந்த ஊசியின் விலகல், மின்னோட்டத்தின் அளவு மாற்றப்படும் போது என்னவாகிறது. இதனை அறிய கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்றவும். காந்த ஊசி விலகலடையும் அளவு மாறுவதைக் காணலாம். மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது காந்த ஊசியின் விலகலும் அதிகரிக்கும். இதிலிருந்து கடத்தி ஒன்றில் பாயும் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது ஒரு புள்ளியில் அதனால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் அளவும் அதிகரிக்கும் என்பதை அறியலாம். கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் மாறாதபோது அதனின்றும் விலக்கிக்கொண்டு செல்லப்படும் காந்த ஊசியின் விலகல் என்னவாகிறது ? இதனைக்காண காந்த ஊசியை மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியிலிருந்து அதிகத் தொலைவிலுள்ள புள்ளியில் வைக்கவும். என்ன மாற்றத்தை உணரலாம் ? காந்த ஊசியின் விலகல் குறைவதைக் காணலாம். மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியால் உருவாகும் காந்தப்புலம், அதனின்றும் அதிகத் தொலைவில் குறைவதைக் காணலாம். படம் 17.5.லிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றித் தோன்றும் காந்தப் புலத்தைக் குறிக்கும் பொதுமைய வட்டங்கள் கடத்தியிலிருந்து விலகிச் செல்லச் செல்ல பெரியதாவதைக் காணலாம்.

17.2.2. மின்னோட்டம் செல்லும் வட்டச்சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்.

நாம் இதுவரை மின்னோட்டம் பாயும் நேர்க்கடத்தியைச் சுற்றி உருவாகும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் அமைப்பைப் பற்றிக் கற்றோம். லேசான கம்பியை வட்ட வளையமாக மாற்றி அதில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தினால் காந்தவிசைக் கோடுகளின் அமைப்பு எவ்வாறு இருக்கும் ?

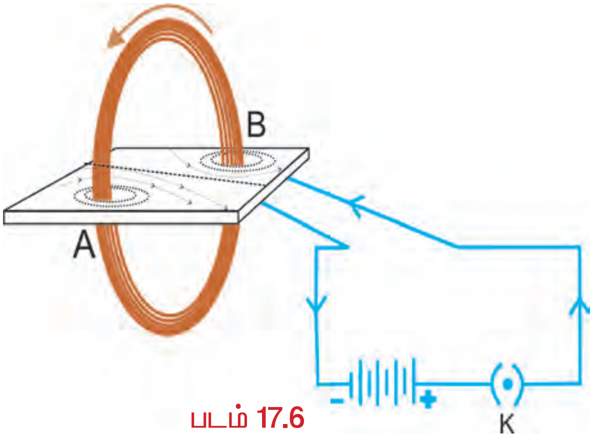
செயல் 17.5

இரண்டு துளைகள் உடைய செவ்வக வடிவ அட்டையை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். துளைகளின் வழியே அதிகச் சுற்றெண்ணிக்கை கொண்ட வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளை அட்டையின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகச் செலுத்தவும்.

கம்பிச்சுருளின் முனைகளை மின்கலன், சாவி மற்றும் மின்தடை மாற்றி இவற்றுடன் படம் 17.6.ல் காட்டியுள்ளபடி தொடரிணைப்பில் இணைக்கவும்.

இரும்புத் துகள்களை அட்டையின் மீது சீராகத் தூவ வேண்டும். சாவியை மூடவேண்டும்.

அட்டையை மெதுவாகச் சிலமுறை தட்டவேண்டும். இரும்புத் துகள்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதைக் கவனிக்கவும்.

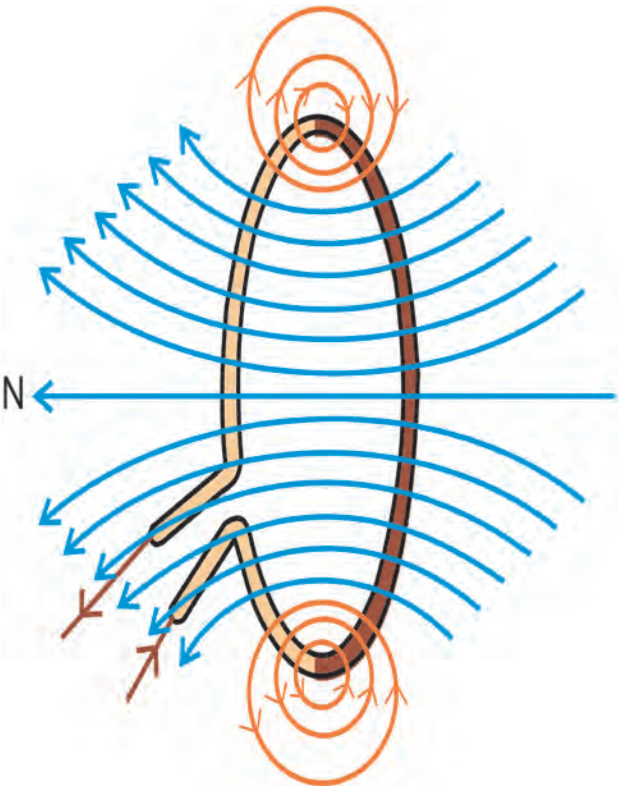


படம் 17.6

மின்னோட்டம் பாயும் நேரான கடத்தியினால் ஒரு புள்ளியில் உருவாகும் காந்தப்புலம் அதன் தொலைவைச் சார்ந்து அமையும் அதேபோல் மின்னோட்டம் பாயும் வட்ட வளையத்தைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும், காந்தப்புலம், வட்டவடிவமாகவும், அதனின்றும் விலகிச் செல்லச் செல்ல பெரியதாவதையும் காணலாம். படம் 17.7.ல் காண்க.

வட்டச் சுருளின் மையத்தைச் சென்றடையும்போது இந்த வளையங்கள் நேர்கோடாக அமையும். மின்னோட்டம் பாயும் வளையத்தின் மையத்திலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் நேர்கோட்டு அமைப்புடன் காந்தப்புலம் தோற்றுவிக்கப்படும். வளையத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் அதனுள் ஒரே திசையில் அமைத்த காந்தப் புலத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியினால் ஒரு புள்ளியில் தோற்றுவிக்கப்படும் காந்தப்புலம் நேரடியாக மின்னோட்ட வலிமையைச் சார்ந்தது 'n' சுற்றுக்கள் கொண்ட கம்பிச்சுருளில் தோன்றும் காந்தப்புலம் ஒரு சுற்றினால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தைப்போல் 'n' மடங்கு வலிமையுடையதாகும். ஒவ்வொரு சுற்றுக் கம்பிச் சுருளின் வழியே பாயும் மின்னோட்டமும் ஒரே திசையில் அமையும். எனவே காந்தப்புல வலிமை அதிகமாகும்.



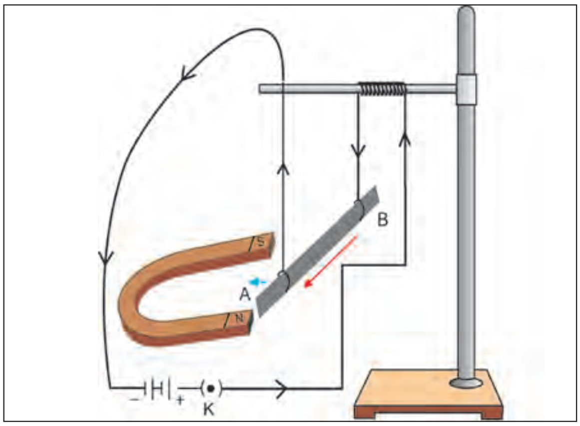
படம் 17.7.

17.3. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியின் மீது ஏற்படும் விசை.

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் தோன்றும் என்பது நாம் அறிந்ததே. இவ்வாறு தோன்றும் காந்தப்புலம் அதனருகே வைக்கப்பட்ட காந்தத்தின் மீது விசையைச் செலுத்தும். இதேபோல் காந்தமும் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது விசையைச் செலுத்தும். பிரெஞ்ச் அறிவியலாளர் ஆம்பியர் இதே போல் காந்தமும், மின்னோட்ட. பாயும் கடத்தியின் மீது விசையைச் செலுத்தும் எனக் கூறினார். காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையைப் பற்றிப் பின்வரும் செயல் மூலம் விளக்கலாம்.

செயல் 17.6

- 5 cm நீளமுள்ள அலுமினியத்தண்டை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு தாங்கியிலிருந்து இரு கம்பிகளின் உதவியால் அதனைக் கிடைமட்டமாகப் படம் 17.8.ல் காட்டியுள்ளபடி தொங்கவிடவும்.
- மேல் நோக்கிய திசையில் காந்தப்புலமும், அலுமினியத் தண்டு காந்த இருமுனைகளுக்கிடையே



படம் 17.8.

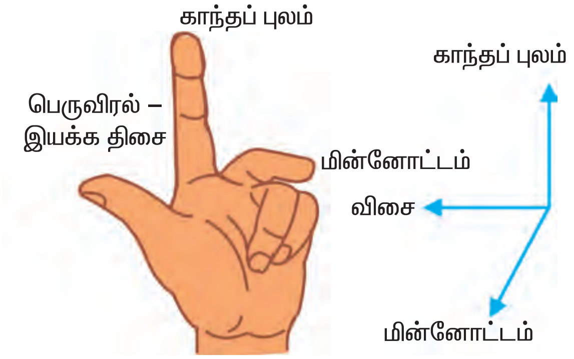
அமையுமாறும் ஒரு இலாட காந்தத்தை வைக்கவும். இதற்கென காந்தத்தின் தென்முனையை அலுமினியத் தண்டிற்கு மேலாகவும், வடமுனையை நேர்கீழாக வைக்கவும்.

- அலுமினியத் தண்டில் மின்னோட்டம் B யிலிருந்து A க்கு செலுத்தப்படுகிறது.
- நாம் என்ன காண்கிறோம் ? அலுமினியத்தண்டு இடப்பக்கம் நோக்கி விலகலடைவதைக் காணலாம்.
- தண்டின் வழியே மின்னோட்டத் திசையை மாற்றி அலுமினியத் தண்டின் விலகலைக் கவனிக்கவும். அது வலப்பக்கம் நோக்கி விலகலடைவதைக் காணலாம்.
- அலுமினியத் தண்டு விலகல் அடைவது ஏன் ?

மேற்கண்ட செயல்முறையில் மின்னோட்டம் பாயும் அலுமினியத்தண்டு காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால் அது விசையை உணரும் என்பது தெளிவாகிறது. மேலும் உணரப்படுவது யாதெனில் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில், மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றப்பட்டால் விசையின் திசையும் மாற்றமடைகிறது. இப்போது புலத்தின் திசை செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி அமையுமாறு காந்தத்தின் முனைகளை இடமாற்றம் செய்தால் விசையின் திசை மாற்றமடைவதை அறியலாம். மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையின் திசையானது மின்னோட்டத்தின் திசை மற்றும் காந்தப்புலத்தின் திசை இவற்றைச் சார்ந்தது. கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசை காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக அமையும்போது விசை பெருமமாக இருப்பதை ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன.

17.3.1 ஃபிளமிங் இடக்கை விதி

கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டமும், காந்தப் புலமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமையும்போது கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசையானது அவ்விரண்டிற்கும் செங்குத்தான திசையில் செயல்படும். இவற்றின் திசைகளை எளிய விதி மூலம் அறியலாம்.



படம் 17.9.

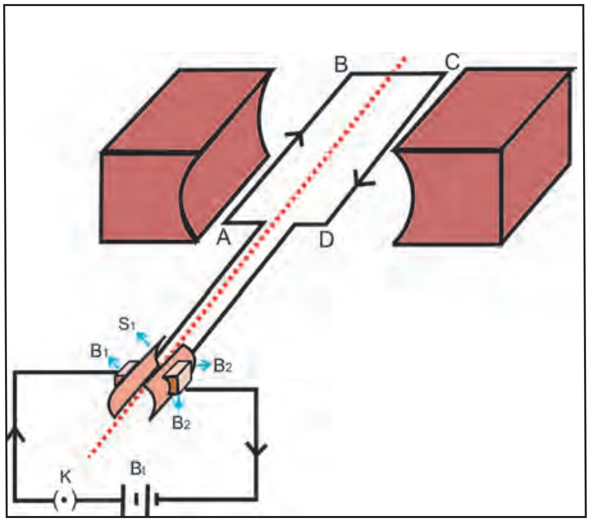
இடக்கையின் கட்டை விரல், சுட்டுவிரல், நடுவிரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கவும் (படம் 17.9.). சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் குறித்தால் கட்டைவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையைக் குறிக்கும். இதுவே ஃபிளமிங் இடக்கை விதி எனப்படும்.

17.4 மின்மோட்டார்

மின்மோட்டார் என்பது மின்னாற்றலை எந்திர ஆற்றலாக மாற்றக்கூடிய சுழலும் கருவியாகும். இது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பது தெரியுமா ?

மின்மோட்டாரின் அமைப்பு படம் 17.10.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் ABCD என்ற செவ்வக வடிவ காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பிச் சுருள் உள்ளது. கம்பிச் சுருளின் AB, CD புயங்கள் காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக உள்ளவாறு அதன் துருவங்களிடையே வைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச் சுருளின் முனைகள் S_1, S_2 என்ற பிளவுபட்ட

வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வளையங்களின் உட்பகுதி மின் காப்பிடப்பட்டு அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் S_1, S_2 வின் வெளிப்புறக் கடத்தும் பரப்புகள் முறையே B_1, B_2 என்ற கடத்தும் தூரிகைகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.



படம் 17.10.

மின்கலனின் நேர்மின் வாயிலிருந்து மின்னோட்டம் தூரிகை B_1 வழியே கம்பிச்சுருளில் பாய்ந்து B_2 வழியே எதிர்மின் வாயை அடையும். சுருளின் புயம் ABல் மின்னோட்டம் Aயிலிருந்து Bக்கும், புயம் CDல் மின்னோட்டம் Cயிலிருந்து Dக்கும் பாயும். (AB மற்றும் CDல் மின்னோட்டத்தின் திசை எதிரெதிராக அமையும்). காந்தப் புலத்தில் உள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையின் திசையை அறிய ஃபிளமிங் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்தலாம். சுருளில் புயம் AB மீதான விசை கீழ்நோக்கியும், புயம் CD மீதான விசை மேல்நோக்கியும் இருக்கும். எளிதாகச் சுழலும் வகையில் அமைக்கப்பட்ட அச்சும் கம்பிச்சுருளும் இடஞ்சுழியாகச் சுழலும். முதல் அரைச் சுழற்சியின்போது வளையம் S_1. தூரிகை B_1 உடனும், வளையம் S_2 தூரிகை B_2 உடனும் தொடர்பு கொள்ளும். சுருளில் மின்னோட்டம் DCBA திசையில் பாயும். சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றியமைக்கும் கருவி திசைமாற்றி எனப்படும். மின் மோட்டாரில் பிளவுபட்ட வளையங்கள் திசைமாற்றியாகச் செயல்படும். மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றப்படும்போது AB, CD புயங்களின் மீதான விசையின் திசையும் மாற்றமடையும். முதலில் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்பட்ட புயம் AB இப்போது மேல்நோக்கித் தள்ளப்படும். முதலில் மேல் நோக்கித் தள்ளப்பட்ட புயம் CD இப்போது கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படும். எனவே அச்சும், சுருளும் மேலும் அரைச்சுழற்சியை அதே திசையில் மேற்கொள்ளும். ஒவ்வொரு அரைச்சுழற்சிக்கும் மின்னோட்டத்தின் திசை மாறும். எனவே, அச்சும் சுருளும் தொடர்ந்து சுழலும். வாணிப ரீதியில் ஆன மின்மோட்டார்களில் 1) நிலைக் காந்தத்திற்குப் பதிலாக மின்காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும். 2) கம்பிச் சுருள் அதிகச் சுற்றெண்ணிக்கையைக் கொண்டிருக்கும்.

தேனிரும்பு உள்ளகத்தின்மீது சுருள் சுற்றப்பட்டிருக்கும். தேனிரும்புத் துண்டும் அதன் மீது காப்பிடப்பட்ட கம்பிச் சுருளும் இணைந்த அமைப்பு சுழலி எனப்படும். இது மின்மோட்டாரின் திறனை அதிகரிக்கும்.

17.5 மின்காந்தத் தூண்டல்

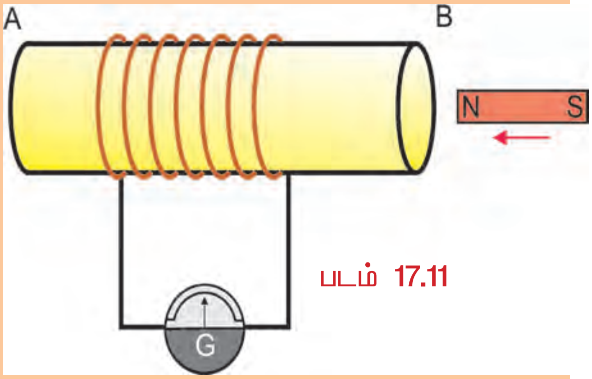
ஃபாரடே 1831ல், ஒரு கம்பிச் சுருளோடு இணையும் காந்தப்பாயம் மாறும்பொழுது அதில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். கடத்திக்கும், காந்தப் புலத்திற்கும் இடையே சார்பு இயக்கம் இருக்கும்வரை, கடத்தியில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் எனக் காட்டினார். இத்தகைய மின்னியக்கு விசை தூண்டு மின்னியக்கு விசை என்றும் இந்நிகழ்வு மின்காந்தத் தூண்டல் என்றும் அழைக்கப்படும். தூண்டு மின்னியக்கு விசை கடத்தியில் ஒரு மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும். இம்மின்னோட்டம் தூண்டு மின்னோட்டம் எனப்படும். காந்தத்தைப் பயன்படுத்தி மின்னாற்றலை உருவாக்குவதில் ஃபாரடேயின் கண்டுபிடிப்பு ஒரு புதிய சகாப்தத்தைத் தொடங்கி வைத்தது.

17.5.1 ஃபாரடேயின் ஆய்வு

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியொன்று காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால் அது ஒரு விசைக்குட்படும் என்பதை அறிவோம். இவ்விசை கடத்தியை இயங்கச் செய்யும். ஒரு கடத்தியானது காந்தப்புலத்தில் இயங்கும்போது அல்லது நிலையான கடத்தியுடன் இணையும் காந்தப்புலம் மாறும்போது என்ன நிகழும்? இதனை அறிய கீழ்காணும் செயல்முறையைச் செய்யலாம்.

செயல் 17.7

- அதிகச் சுற்றெண்ணிக்கை கொண்ட கம்பிச் சுருள் ABஐ எடுத்துக் கொள்வோம்.
- படம் 17.11ல் உள்ளவாறு கம்பிச் சுருளின் முனைகளை கால்வனாமீட்டருடன் இணைக்கவும்.



படம் 17.11

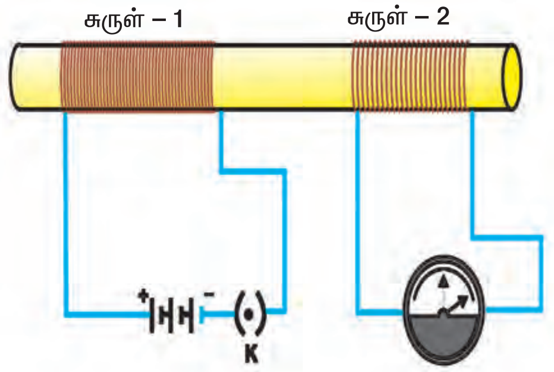
- வலுமிக்க காந்தத்தின் வடமுனை, கம்பிச்சுருளின் B முனையை நெருங்குமாறு நகர்த்தவும். கால்வனாமீட்டர் அளவீடு மாறுவதைக் காண்கிறீர்களா?
- கால்வனாமீட்டரில் குறிமுள் கணநேரம் வலப்பக்கமாக விலகலடைவதைக் காணலாம். இது சுருள் ABல் மின்னோட்டம் நிகழ்வதைக் குறிக்கும். காந்தத்தின் இயக்கம் நின்ற அதே கணம் மின்னோட்டம் சுழியாகிறது.
- காந்தத்தின் வடமுனையை கம்பிச் சுருளில் இருந்து விலக்கி நகர்த்தவும். இப்பொழுது கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் இடப்பக்கம் நோக்கி இருக்கும். மின்னோட்டம் முன்னர் பாய்ந்த திசைக்கு எதிர் திசையில் பாய்வதைக் காணலாம்.
- கம்பிச் சுருளுக்கு அருகே உள்ள புள்ளியில், காந்த வடமுனை அதனை நோக்கியவாறு நிலையாக வைக்கவும். இப்போது கம்பிச்சுருளை காந்த வடமுனையை நெருங்குமாறு நகர்த்தவும். கால்வனாமீட்டரில் கணநேரம் குறிமுள் வலப்பக்கமாக விலகலடையும். கம்பிச் சுருள் காந்தத்தை விட்டு விலகுமாறு நகர்த்தப்பட்டால் கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் இடப்பக்கமாக அமையும்.
- காந்தத்தைப் பொருத்து கம்பிச்சுருள் நிலையாக இருக்கும்போது கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் சுழியாகும். இந்தச் செயல் மூலம் நீங்கள் என்ன முடிவுக்கு வருகிறீர்கள்?

இதே சோதனையை தென்முனை கம்பிச்சுருளின் B முனை அருகே உள்ளவாறு வைத்துச் செய்தால் மின்னோட்டத்தின் திசை முன்னர் நிகழ்ந்த திசைக்கு எதிராக இருக்கும். கம்பிச்சுருளும், காந்தமும் நிலையாக உள்ளபோது மின்னோட்டம் நிகழ்வதில்லை. கம்பிச்சுருளைச் சார்ந்து காந்தம் இயங்கும்போது அதில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையும், அதனால் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டமும் உருவாகும்.

இயங்கும் காந்தத்திற்குப் பதிலாக, மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச் சுருளை இயக்கி மாறுபட்ட செயல் ஒன்றைச் செய்வோம். கம்பிச் சுருளின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்ற இயலும் என்பதைக் கவனிக்கவும்.

செயல் 17.8

- அதிக சுற்றெண்ணிக்கை (50 மற்றும் 100) கொண்ட இரு தனித்தனியான தாமிரக் கம்பிச் சுருள்களை மின்கடத்தா உருளை மீது படம் 17.13ல் உள்ளது போல் பொருத்தவும்.
- அதிக சுற்றெண்ணிக்கை (100) கொண்ட கம்பிச்சுருள்-1 உடன் மின்கலன், சாவி ஆகியவை தொடராக இணைக்கப்படுகிறது. கம்பிச்சுருள் 2 கால்வனாமீட்டருடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளது.
- சாவியை மூடி கால்வனாமீட்டரைப் பார்க்கவும். அதில் ஏதேனும் விலகல் ஏற்படுகிறதா ? கால்வனாமீட்டரின் குறிமுள் திடீரென ஒரு புறம் துள்ளி பின் சுழிநிலைக்குத் திரும்புவதைக் காணலாம். இது சுருள்-2ல் கண நேர மின்னோட்டம் பாய்வதைக் குறிக்கும்.
- சுருள்-1லிருந்து மின்கலன் நீக்கப்படும்போது குறிமுள்ளின் கணநேர விலக்கம் எதிர்த்திசையில் நிகழும். அதாவது சுருள்-2ல் கண நேரம் மின்னோட்டம் பாய்வதைக் குறிக்கும். ஆனால் மின்னோட்டம் எதிர்திசையில் பாயும்.



படம் 17.12

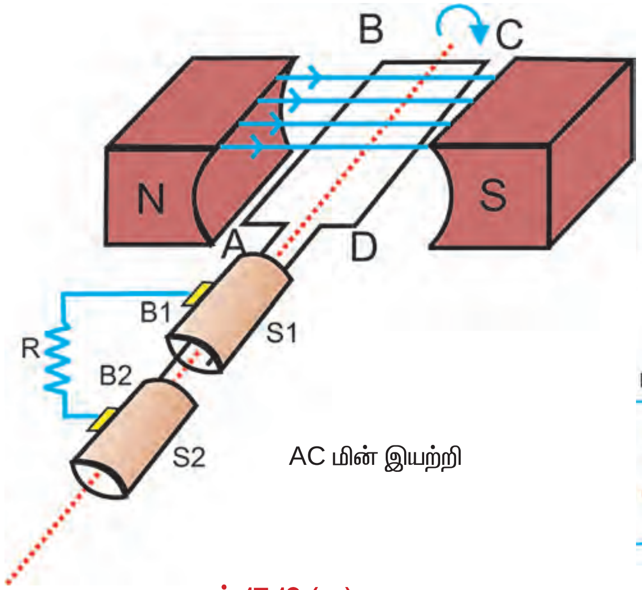
இச்செயலில் சுருள்-1ல் பாயும் மின்னோட்டம் சுழி அல்லது மாறா மதிப்பை அடையும்போது சுருள்-2ல் விலகல் ஏற்படுவதில்லை. இந்த ஆய்வுகளிலிருந்து சுருள்-1ல் பாயும் மின்னோட்டத்தில் மாற்றம் ஏற்படும்போதெல்லாம் சுருள்-2ல் மின்னியக்கு விசையும், அதனால் மின்னோட்டமும் ஏற்படும். சுருள்-1 முதன்மைச் சுருள் எனப்படும். சுருள்-2 துணைச்சுருளாகும். முதன்மைச் சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் மாறும்போது அதனோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறுபட்டு அதில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படும். தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையை ஃபிளமிங் வலக்கை விதிமூலம் பெறலாம்.

வலக்கையின் சுட்டுவிரல், நடுவிரல், பெருவிரல் மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று நேர்க்குத்தாக வைக்கவும். சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறித்தால், நடுவிரல் தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும். இதுஃபிளமிங் வலக்கை விதி எனப்படும்.

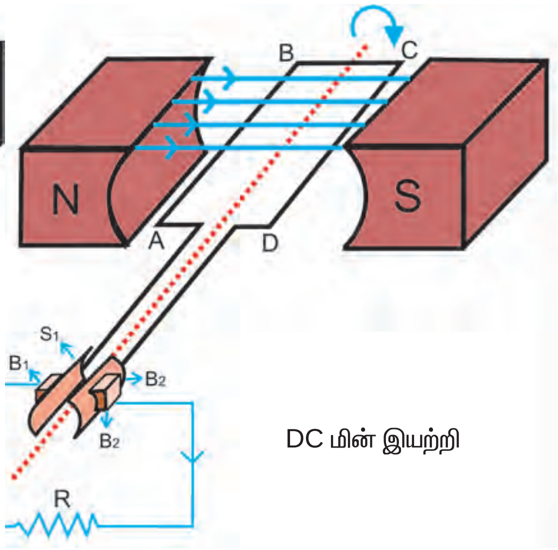
17.6 மின் இயற்றி

மின்காந்தத் தூண்டல் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி வீடுகள் மற்றும் தொழிற் சாலைகளின் பயன்பாட்டிற்கான மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. மின்னியற்றியில் எந்திர ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

மின்னியற்றியின் அமைப்பு 17.13(அ) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் நிலைக்காந்தத்தின் இரு முனைகளிடையே சுழலும் வகையில் காப்பிடப்பட்ட செவ்வக வடிவக் கம்பிச் சுருள் ABCD உள்ளது. கம்பிச் சுருளின் முனைகள் S_1, S_2 என்ற வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வளையங்களின் உட்பகுதி காப்பிடப் பட்டிருக்கும். கடத்தும் தன்மை கொண்ட B_1 மற்றும் B_2 தூரிகைகள் முறையே S_1, S_2 ஆகியவை உட்புறமாக அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காந்தப்புலத்தினுள்



படம் 17.13 (அ)



படம் 17.13 (ஆ)

கம்பிச்சுருள் புற எந்திரவியல் விசையினால் சுழற்றப்படும். தூரிகைகளின் மறுமுனை புறச்சுற்றுடன் இணைக்கப்படும்.

வளையங்களுடன் இணைந்துள்ள அச்சு காந்தப்புலத்தில் சுழற்றப்படுகிறது. சுருளின் புயம் AB மேலாகவும், CD கீழாகவும் இயங்குமாறு சுழற்சித் திசை அமைவதாகக் கொள்வோம். கம்பிச்சுருள் ABCD வலஞ்சுழியாகச் சுழலும். ஃபிளமிங் வலக்கை விதிப்படி, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் புயம் ABல் A யிலிருந்து B க்கும், புயம் CDல் C யிலிருந்து D க்கும் பாயும். எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் சுருளில் ABCD திசையில் பாயும். சுருளில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது அதிக மின்னோட்டம் உருவாகும். வெளிச் சுற்றில் தூரிகை B_1லிருந்து B_2க்கு மின்னோட்டம் பாயும்.

அரைச்சுழற்சிக்குப் பின் புயம் AB கீழாகவும், புயம் CD மேலாகவும் இயங்கும். எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை இரு புயங்களிலும் மாற்றமடையும். சுருளில் மின்னோட்டம் DCBA திசையில் பாயும். வெளிச் சுற்றில் தூரிகை B_2லிருந்து B_1க்குப் பாயும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு அரைச்சுழற்சிக்கும் புயங்களில் மின்னோட்டத்தின் திசை மாறும்.

குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் சீராக அதன் திசையை மாற்றிக் கொள்ளும். இவ்வகையான மின்னோட்டம் மாறுதிசை மின்னோட்டம் (AC) எனப்படும். இம்மின்னியற்றி மாறுதிசை மின்னோட்ட மின்னியற்றி எனப்படும்.

நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை (DC) உருவாக்க இதில் நழுவு வளையங்களுக்குப் பதிலாக பிளவுபட்ட வளையத் திசை மாற்றி (படம் 17.13 (ஆ)) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு தூரிகை எப்போதும் நிலையாக மேல்நோக்கி இயங்கும் புயத்துடனும், மற்றொன்று கீழ்நோக்கி இயங்கும் புயத்துடனும் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். எனவே, புறச்சுற்றில் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் பாயும். இவ்வகை மின்னியற்றி நேர்த்திசை மின்னோட்ட மின்னியற்றி எனப்படும்.

திறன் இழப்பு இல்லாமல் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு மின் திறனை அனுப்புவதில் நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறு திசை மின்னோட்டம் உகந்ததாகும்.

17.7 ஒளியியல்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இவ்வுலகில் பல்வகையான பொருள்களை நாம் பார்க்கிறோம். இருளில் எப்பொருளையும் பார்க்க முடிவதில்லை. ஒரு அறையை ஒளியூட்டுவதன் மூலம் அதனுள் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களையும் பார்க்க இயலும். எதனால் பார்க்க இயலுகிறது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களா ? பகலில் சூரிய ஒளி பொருள்களைப் பார்க்க நமக்கு உதவுகிறது. ஒரு பொருள் அதன்மீது விழும் ஒளியை எதிரொளிக்கும். எதிரொளித்த ஒளி நம் கண்களை அடையும்போது நம்மால் பொருட்களைப் பார்க்க இயலும்.

ஒளியோடு தொடர்புடைய பல வியத்தகு நிகழ்வுகள் உள்ளன. ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பண்பின் அடிப்படையில் ஒளி எதிரொளித்தல், ஒளி விலகல் ஆகிய நிகழ்வுகளைக் கற்றறிவோம்.

ஒளி எதிரொளிப்பு

ஆடியைப்போல்நன்குபளபளப்பாக்கப்பட்ட பரப்புகள் அதன்மீது விழும் பெரும்பான்மை ஒளியை எதிரொளிக்கும். ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளை நீங்கள் அறிவீர்கள். அவையாவன

1) படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமம்.

2) படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர், படுபுள்ளியில் எதிரொளிப்புத் தளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.

இவ்விதிகள் கோளகத் தளம் உட்பட அனைத்துத் தளங்களிலும் ஏற்படும் எதிரொளிப்புக்கும் பொருந்துவன ஆகும்.

கோளக ஆடிகள்

செயல் 17.9

- துல்லியமான அரைக் கோள வடிவ பளபளப்பான கரண்டி ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- உங்கள் முகத்தை அதன் வளைபரப்பில் பாருங்கள்.
- பிம்பம் தெரிகிறதா ? பெரியதாகவா ? இல்லை சிறியதாகவா ?
- உங்கள் முகத்தை விட்டு ஆடியை மெதுவாக அதிகத் தொலைவிற்கு நகர்த்துங்கள். பிம்பம் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைக் கூர்ந்து கவனியுங்கள்.
- இப்போது கரண்டியைத் திருப்பி மேற்காண் செயலை குவிப்பரப்பில் செய்து பார்க்கவும். உங்கள் உருவம் எவ்வாறு தெரிகிறது ?
- இவ்விரு பரப்புகளில் தோன்றும் பிம்பங்களை ஒப்பிடுக.

கரண்டியின் பளபளப்பான வளைபரப்பை ஒரு கோளக ஆடியாகக் கருதலாம். பெரும்பாலும் நாம் பயன்படுத்தும் வளைபரப்புடைய ஆடிகள் கோளக ஆடிகள் எனப்படும். அதன் எதிரொளிக்கும் பரப்பு உள்நோக்கியோ அல்லது வெளிநோக்கியோ வளைந்து காணப்படும். உள் நோக்கிய எதிரொளிக்கும்வளைபரப்பு கொண்ட ஆடிகள் குழி ஆடிகள் எனப்படும். வெளிநோக்கிய எதிரொளிக்கும் வளைபரப்பைக் கொண்ட ஆடிகள் குவியாடிகள் எனப்படும். இவற்றின் அமைப்பை படம் 17.4.ல் காணலாம்.

படம் 17.4

இப்போது கரண்டியின் உள்நோக்கிய வளைபரப்பு ஏறத்தாழ ஒரு குழி ஆடி போலவும், வெளிநோக்கிய வளைபரப்பு குவியாடி போலவும் செயல்படுவதை அறியலாம். நாம் கோளக ஆடிகளைப்பற்றி மேலும் கற்பதற்கு முன் அவை தொடர்பான சில சொற்களின் பொருளை விளங்கிக் கொள்வது அவசியம். கோளக ஆடிகள் பற்றிய விவாதங்களில், பெரும்பாலும் அவையே பயன்படுத்தப்படுவன ஆகும்.

கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் மையப்புள்ளி ஆடி மையம் எனப்படும். அது P என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பு, கோளத்தின் பகுதியாகும். ஆடி எந்தக் கோளத்தின் பகுதியோ, அந்தக் கோளத்தின் மையம் ஆடியின் வளைவு மையம் எனப்படும். அது ‘C’ என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

கோளக ஆடி எந்தக் கோளத்தின் பகுதியோ அதன் ஆரம் ஆடியின் வளைவு ஆரம் எனப்படும். அது R என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். கோளக ஆடியின், ஆடி மையம் மற்றும் வளைவு மையம் ஆகியவற்றின் வழியே செல்லும் கற்பனையான நேர்கோடு ஆடியின் முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

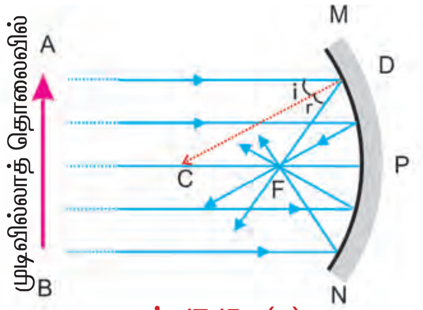
மேலும் சில முக்கியமான செயல்களை அறிய பின்வரும் செயலை மேற்கொள்வோம்.

செயல் 17.10

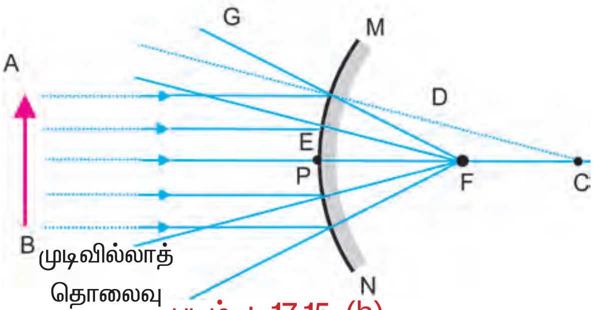
- குழியாடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பு சூரியனை நோக்கி இருக்குமாறு கையில் பிடி.
- எதிரொளிக்கும் ஒளியை அருகில் வைக்கப்பட்ட காகிதத்தில் விழச் செய்யவும்.
- காகிதத்தை முன்னும் பின்னும் மெதுவாக நகர்த்தி அதன் பொலிவான, கூர்மையான ஒரு ஒளிப்புள்ளி விழுமாறு செய்யவும்.
- ஆடியையும், காகிதத்தையும் அதே நிலையில் சில நிமிடங்களுக்குப் பிடிக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது ? எவ்வாறு ?

காகிதம் முதலில் புகையும் பின் எரியும். எதனால் எரிகிறது ?

ஆடியால் சூரிய ஒளி பொலிவாக, கூர்மையான புள்ளி அளவில் காகிதத்தின் மீது குவிக்கப்படுகிறது. இப்புள்ளி சூரியனின் பிம்பமாகும். இப்புள்ளியே குழியாடியின் முதன்மைக் குவியமாகும். சூரிய ஒளிச்செறிவால் தோன்றும் வெப்பமே காகிதத்தை எரியூட்டுகிறது. ஆடிக்கும், பிம்பத்திற்கும் உள்ள தொலைவு குழியாடியின் தோராயமான குவியத் தூரமாகும். படம் 17.15. (a) ஐக் கவனிக்கவும்



படம். 17.15. (a)



படம் : 17.15. (b)

குழியாடியின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக பல ஒளிக்கதிர்கள் அதன்மீது விழுகின்றன. எதிரொளிப்புக் கதிர்களை உற்றுக் கவனிக்கவும். அவை அனைத்தும் ஆடியின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியில் குவியும். இப்புள்ளி ஆடியின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும்.

படம் 17.15(b) ஐப்பார்க்கவும். குவியாடியின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான படுகதிர்கள் எவ்வாறு எதிரொளிப்புப் பெறுகின்றன ?

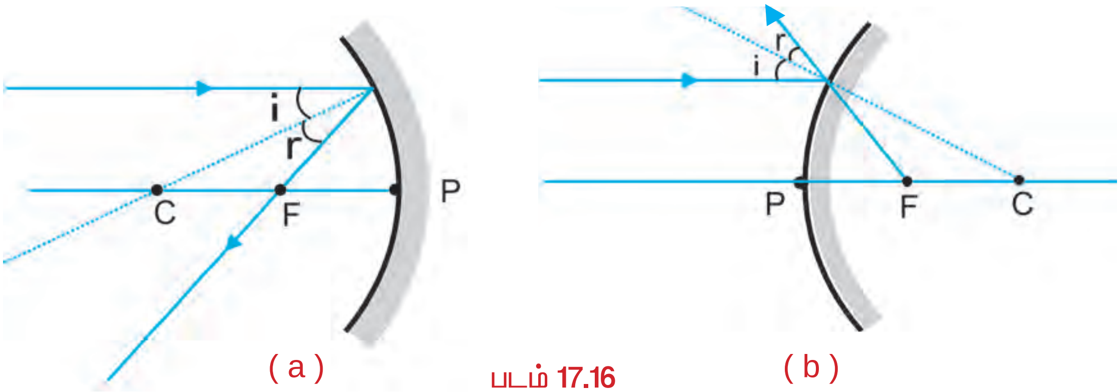
எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து வருவதுபோல் தோன்றும். இப்புள்ளி குவியாடியின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். அது F என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். கோளக ஆடியின் ஆடி மையத்திற்கும், அதன் முதன்மைக் குவியத்திற்கும் உள்ள தொலைவு அதன் குவியத் தொலைவு (f) என வரையறுக்கப்படும். கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் விட்டம் ஒளிபுகும் துளை எனப்படும்.

படம் 17.15ல் தொலைவு MN ஒளிபுகும் துளையாகும். கோளக ஆடியின் வளைவு ஆரத்திற்கும் (R), குவியத் தொலைவிற்கும் (f) ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா ? சிறிய துளைகள் கொண்ட கோளக ஆடிகளுக்கு வளைவு ஆரம் குவியத்தூரத்தின் இரு மடங்காகும். $R = 2f$

17.7.1. கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளிப்பு

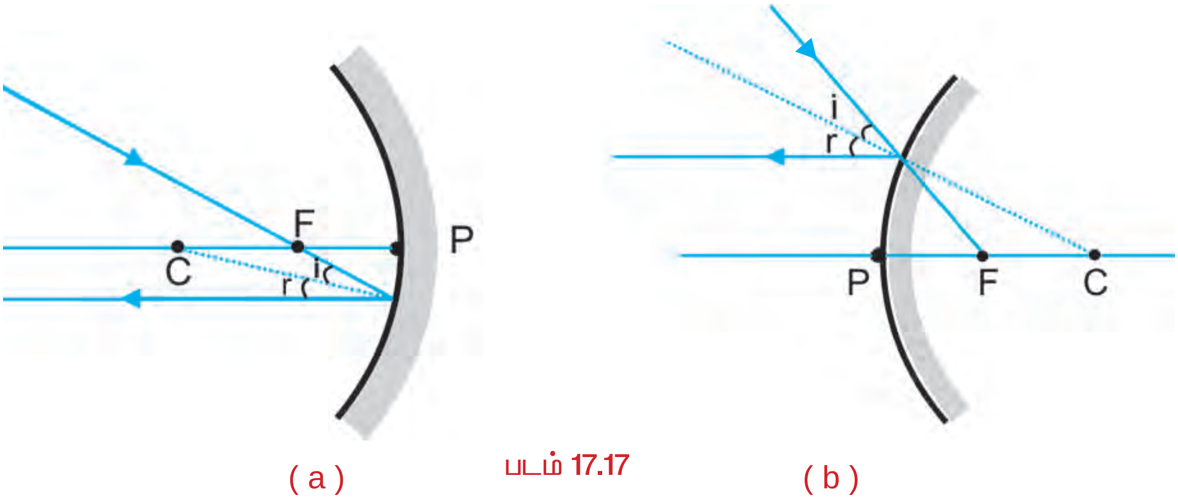
கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளிப்பு பின்வரும் சில விதிமுறைகளின்படியே நிகழும்.

1) குழியாடியில் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான படுகதிர்கள், எதிரொளிப்புக்குப்பின் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியே செல்லும். குவியாடியில் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து விரிவடைந்து வருவதாகத் தோன்றும். இது படம் 17.16(a) மற்றும் (b)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



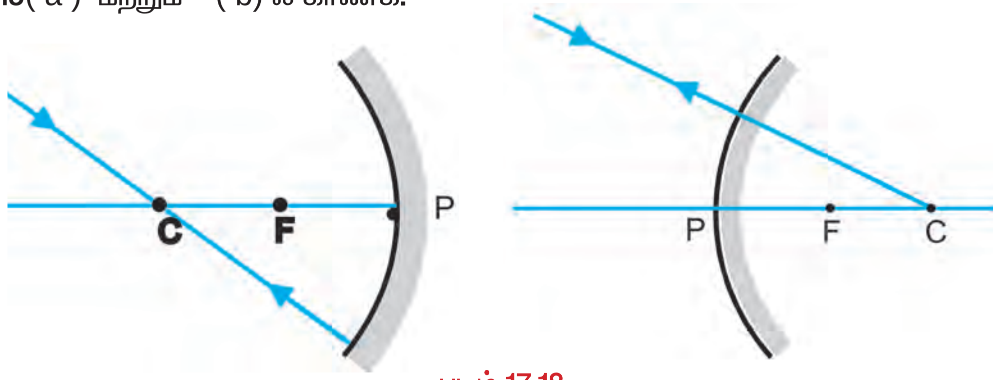
படம் 17.16

2) குழியாடியின் குவியத்தின் வழியே செல்லும் படுகதிர், அல்லது குவியாடியில் குவியத்தை நோக்கிச் செலுத்தப்பட்ட ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்புக்குப் பின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகச் செல்லும். படம் 17.17 (a) மற்றும் (b) ல் காண்க.



படம் 17.17

3) குழியாடியின் வளைவு மையத்தின் வழியே செல்லும் ஒளி அல்லது குவியாடியின் வளைவு மையத்தை நோக்கிச் செலுத்தப்படும் ஒளி எதிரொளிப்பிற்குப் பின் அதே பாதையில் திருப்பப்படும். படம் 17.18(a) மற்றும் (b) ல் காண்க.



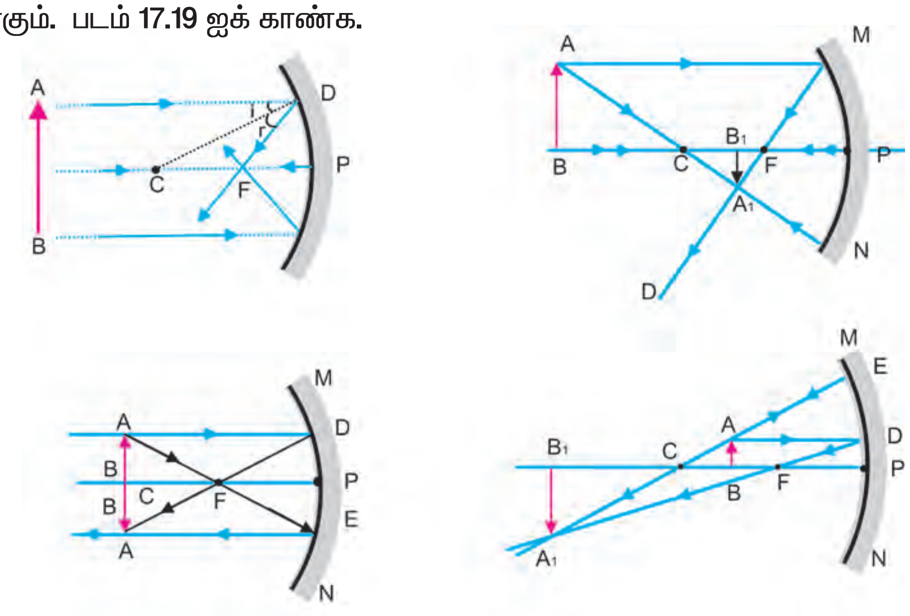
(a) படம் 17.18 (b)

குழியாடியில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல் :-

கோளக ஆடிகளில் எவ்வாறு பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன ? குழியாடியில் பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையை எவ்வாறு கண்டறிவது ? பிம்பங்கள் மெய்யானவையா இல்லை மாயமானவையா ? உருப்பெருக்கப்பட்டவையா இல்லை சிறியவையா ? அல்லது பொருளின் அளவே உடையவையா ?

குழியாடியில் பிம்பத்தின் தன்மை, நிலை, அளவு ஆகியவை ஆடி மையத்திலிருந்து பொருளின் நிலையைச் சார்ந்தது. பொருளின் சில நிலைகளுக்கு பிம்பம் மெய்யானது. சில நிலைகளுக்கு மாயமானது. பொருளின் நிலையைச் சார்ந்து பிம்பம் பெரியதாகவோ, சிறியதாகவோ அல்லது பொருளின் அளவே உடையதாகவோ இருக்கும்.

கோளக ஆடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றும் முறையே நாம் கதிர் வரைபடம் மூலம் அறியலாம். எதிரொளிப்பிற்குப் பின் அவற்றின் திசையை எளிதாக அறிய இயலும். இரு கதிர்களை மட்டும் கருதுவது நலம். இவ்விரு எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளி பிம்பத்தின் இருப்பிடமாகும். படம் 17.19 ஐக் காண்க.



படம் 17.19

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகளை அட்டவணை 17.1ல் காண்க

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	முதன்மைக் குவியம் F ல்	மிகவும் சிறியது, புள்ளி அளவு	மெய், தலைகீழ்
C க்கு அப்பால்	குவியம் F க்கும் Cக்கும் இடையில்	சிறியது	மெய், தலைகீழ்
C ல்	C ல்	பொருளின் அளவு	மெய், தலைகீழ்
C க்கும் Fக்கும் இடையில்	Cக்கு அப்பால்	பெரியது	மெய், தலைகீழ்
F ல்	ஈரில்லாத் தொலைவில்	மிகப்பெரியது	மெய், தலைகீழ்
Pக்கும் Fக்கும் இடையில்	ஆடிக்குப் பின்னால்	பெரியது	நேரான, மாய பிம்பம்.

அட்டவணை 17.1

குழியாடியின் பயன்கள் :-

குழியாடிகள் பொதுவாக கை விளக்குகள், தெரு விளக்குகள், வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகள் ஆகியவற்றில் செறிவு மிக்க இணைக்கதிர்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுகிறது. முகத்தின் பெரிதாக்கப்பட்ட தோற்றத்தைக் காட்டும் சவரக் கண்ணாடியாகப் பயன்படுகிறது. பல் மருத்துவர்கள் நோயாளிகளின் பற்களின் உருப்பெருக்கப்பட்ட தோற்றத்தைக் காணப் பயன்படுத்துகின்றனர். சூரிய அடுப்புகளில் ஒளியைக் குவித்து, வெப்பத்தை உண்டாக்க பெரிய குழியாடிகள் பயன்படுகின்றன.

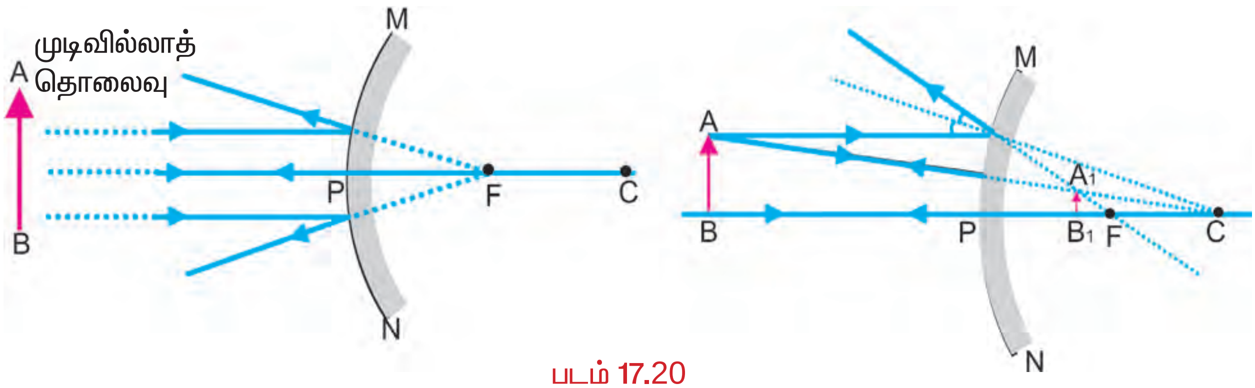
குவியாடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல் :-

குவியாடியில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை அறிய பொருளின் இரு நிலைகளைக் கருதுவோம்.

1) பொருள் ஈரில்லாத் தொலைவில் இருக்கும்போது.

2) ஆடியிலிருந்து வரையறுக்கப்பட்ட தொலைவில் இருக்கும்போது

பொருளின் இவ்விரு நிலைகளுக்கான பிம்பங்களைக் கண்டறிவதற்கான கதிர் வரைபடம் முறையே படம் 17.20 (a) மற்றும் (b)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 17.20

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.2–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறில்லாத் தொலைவில்	ஆடிக்குப் பின்னால் முதன்மைக் குவியம் Fல்	மிகவும் சிறிய புள்ளி அளவு	நேரான, மாய பிம்பம்
ஈறில்லாத் தொலைவிற்கும் ஆடி மையத்திற்கும் இடையில்	Pக்கும், Fக்கும் இடையில் ஆடிக்குப் பின்னால்	சிறியது	நேரான, மாய பிம்பம்

அட்டவணை 17.2

குழி, குவி ஆடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதைப் பற்றிக் கற்றீர்கள். எந்த ஆடியில் பொருளின் முழு உருவமும் தோன்றும் ? இதற்கான விடையை பின்வரும் செயல் மூலம் அறியலாம்.

செயல் 17.11

- குழியாடியில் தோன்றும் தொலைவில் உள்ள மரம் ஒன்றின் பிம்பத்தை உற்று நோக்கு.
- மரத்தின் முழு உருவமும் தெரிகிறதா ?
- மேற்காண் செயலைக் குவியாடியைக் கொண்டு செய்து பார். இப்பொழுது மரத்தின் முழு பிம்பமும் கிடைக்கிறதா ?
- கண்டறிந்த உண்மையைக் காரணத்துடன் விளக்கவும். பெரிய மரத்தின் முழு உருவமும் சிறிய குவியாடியில் தோன்றுவதைக் காணலாம்.

குவியாடியின் பயன்கள் :-

வாகனங்களின் பக்கவாட்டில் பொருத்தப் பட்டு, பின்னால் வரும் வாகனங்களைப் பார்ப்பதற்கான கண்ணாடியாகப் பயன்படுகிறது. பாதுகாப்பான பயணத்தை உறுதி செய்கிறது. பொருளின் நேரான பிம்பத்தை உருவாக்கும். பொருளின் முழு உருவத்தையும் பார்க்கலாம்.

கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தலுக்கான குறியீட்டு மரபுகள்

கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தலைப்பற்றிக் கற்கும் போது நாம் புதிய கார்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகளைப் பின்பற்றுகிறோம். இம்மரபின்படி ஆடி மையம் (p) தொடக்கப்புள்ளியாகும். ஆடியின் முதன்மை அச்சு X அச்சின் திசையில் ($X\ X^1$) அமையும்.

குறியீட்டு மரபுகள் பின்வருமாறு :

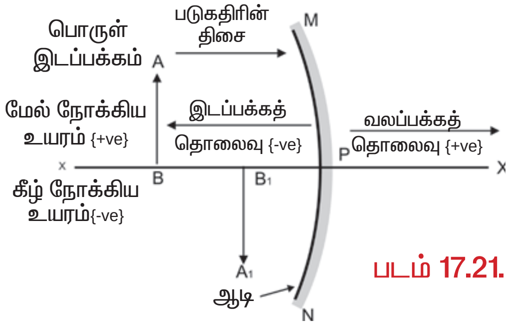
1) பொருள் எப்போதும் ஆடியின் இடப்பக்கமாக வைக்கப்பட வேண்டும்.

2) முதன்மை அச்சுக்கு இணையாய் அமைந்த எல்லா அளவுகளும் ஆடி மையத்திலிருந்து அளக்கப்பட வேண்டும்.

3) ஆதிப்புள்ளியிலிருந்து x அச்சின் நேர்த்திசையில் (xx அச்சின் வழியே) அளக்கப்படும் எல்லா அளவுகளும் நேர்க்குறி உடையது. ஆதிப்புள்ளியிலிருந்து x அச்சின் எதிர்த்திசையில் (-x அச்சின் வழியே) அளக்கப்படும் எல்லா அளவுகளும் எதிர்க்குறி உடையது.

4) முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக மேல் நோக்கி (-Y அச்சு வழியே) அளக்கப்படும் எல்லாத் தொலைவுகளும் நேர்க்குறி உடையது.

5) முதன்மை அச்சுக்கு செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி (-X அச்சு வழியே) அளக்கப்படும் எல்லாத் தொலைவுகளும் எதிர்க் குறி உடையது. புதிய கார்ட்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகள் படம் 17.21.ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 17.21.

இக்குறியீட்டு மரபுகள் ஆடிச் சமன்பாடுகளை நிருவப்பயன்படும்.

ஆடிச்சமன்பாடு

கோளக ஆடிகளில் ஆடிமையத்திற்கும் பொருளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு, பொருளின் தொலைவு (u) எனப்படும். ஆடிமையத்திற்கும் பிம்பத்திற்கும் இடையே யுள்ள தொலைவு பிம்பத்தின் தொலைவு (v) எனப்படும். ஆடி மையத்திற்கும் முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு ஆடியின் குவியத்தொலைவு (f) என்பது நீங்கள் அறிந்ததே. இம்மூன்று அளவீடுகளுக்கிடையேயான தொடர்பை ஆடிச் சமன்பாட்டின் மூலம் அறியலாம். ஆடிச்சமன்பாடு $1/v + 1/u = 1/f$. இச்சமன்பாடு எல்லாக் கோளக ஆடிகளுக்கும், பொருளின் எல்லா நிலைகளுக்கும் பொருந்துவன ஆகும். கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணும்போது u, v, f மற்றும் வளைவு ஆரம் R ஆகியவற்றின் எண் மதிப்புகளை சமன்பாட்டில் பிரதியிட புதிய கார்ட்டீசியன் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியம்.

எடுத்துக்காட்டு 17.1

ஒரு மோட்டார் வாகனத்தில் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ள குவியாடியின் வளைவு ஆரம் 3மீ. அந்த ஆடியின் வழியே பின்புறம் 5மீ தொலைவில் ஒரு பேருந்து வருகிறது எனில் பேருந்தின் பிம்பத்தின் தொலைவு மற்றும் தன்மையைக் காண்க.

தீர்வு

வளைவு ஆரம் R = +3மீ

பொருளின் தொலைவு u = –5மீ

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

அல்லது

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{1.5} - \frac{1}{-5.00} = \frac{1}{1.5} + \frac{1}{5.00}$$

$$= \frac{5.00 + 1.50}{7.50} = \frac{6.50}{7.50}$$

$$V = \frac{7.50}{6.50} = 1.15 \text{ m}$$

பிம்பம் குவி ஆடிக்குப்பின் 1.15மீ தொலைவில் உள்ளது. பிம்பம் மாயப்பிம்பம்.

17.7.2. ஒளி விலகல்

ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தில் அது நேர்கோட்டில் செல்வதுபோல் தோன்றும். ஒளி ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தினுள் நுழையும்போது என்ன நிகழ்கிறது ? இப்போதும் நேர் கோட்டிலேயே செல்கிறதா அல்லது அதன் திசை மாறுகிறதா ? அன்றாட வாழ்வின் சில அனுபவங்களை நினைவு கூர்வோம்.

நீர் நிறைந்த தொட்டி அல்லது குளம் ஒன்றின் அடிப்பரப்பு சற்று உயர்ந்து இருப்பதுபோல் தோன்றும். அதேபோல் காகிதத்தில் அச்சடித்த எழுத்துக்களை அதன்மேல் வைக்கப்பட்ட கண்ணாடிப் பாளத்தின் வழியே பார்க்கும்போது, சற்று உயர்ந்து அருகே உள்ளதுபோல் தோன்றும். எதனால் இவ்வாறு தோன்றுகிறது. கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உள்ள நீரில் பாதி மூழ்கிய நிலையிலுள்ள பென்சிலைப் பார்த்திருக்கிறாயா ? காற்றும் நீரும் சந்திக்கும் புள்ளியில் அது வளைந்திருப்பதுபோல் தோன்றும். கண்ணாடிப்பாத்திரத்திலுள்ள நீரினுள் விடப்பட்ட எலுமிச்சம்பழம், பக்கவாட்டிலிருந்து நோக்கும்போது உருவத்தில் பெரியதாகத் தோன்றும். மேற்கூறியவற்றிற்கான காரணம் யாது ?

நீரில் பாதியளவு மூழ்கி வளைந்ததுபோல் காணப்படும் பென்சிலைக் கருதுவோம். நீரின் பரப்பிற்கு மேல் உள்ள பென்சிலின் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிரின் திசையோடு ஒப்பிட, நீரினுள் உள்ள பென்சிலிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிரின் திசை மாறுபட்டிருக்கும்.இதுவேநீர்ப்பரப்பில்பென்சில் வளைந்திருப்பதாக தோன்றுவதற்கான காரணம். இதே காரணத்தினால்தான் கண்ணாடிப்பாளத்தினூடே பார்க்கும்போது எழுத்துக்கள் உயர்ந்து காணப்படுகிறது. நீரிற்குப்பதிலாக மண்ணெண்ணெய் அல்லது டர்பன்டைன் பயன்படுத்தப்பட்டால் பென்சில் அதே அளவு வளைந்து காணப்படுமா ? கண்ணாடிப் பாளத்திற்குப் பதிலாக ஒளி ஊடுருவும் பிளாஸ்டிக் பாளம் வைக்கப்பட்டால் எழுத்துக்கள் அதே அளவு உயர்ந்து காணப்படுமா ? இவ்விளைவின் அளவு ஊடகத்தைப் பொருத்து மாறுபடுவதைக் காணலாம். ஒளி ஊடுருவும் ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தினுள் செல்லும்போது அதன் திசை மாறும் நிகழ்வு ஒளிவிலகல் எனப்படும். இந்நிகழ்வை பின்வரும் செயல் மூலம் நன்கு அறியலாம்.

செயல் 17.12

- நீர் நிரம்பிய வாளியின் அடிப்பகுதியில் நாணயம் ஒன்றை வைக்கவும்.
- நீரின் மேற்பரப்பின் வழியே ஒருபுறமிருந்து பார்வையைச் செலுத்தி முதல் முயற்சியில் நாணயத்தை எடுக்க முயற்சி செய். முயற்சி வெற்றியில் முடிந்ததா ?
- இச்செயலை மீண்டும் செய்து பார். ஒரே முயற்சியில் ஏன் வெற்றியடைய முடியவில்லை ?
- இதையே உன் நண்பர்களைச் செய்து பார்க்கச் சொல். உன் அனுபவத்தை அவர்களோடு பகிர்ந்துகொள்.

நீரின் வழியே நாணயத்தின் தோற்ற நிலை அதன் உண்மை நிலையிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும்.

17.7.3 ஒளிவிலகல் விதிகள்

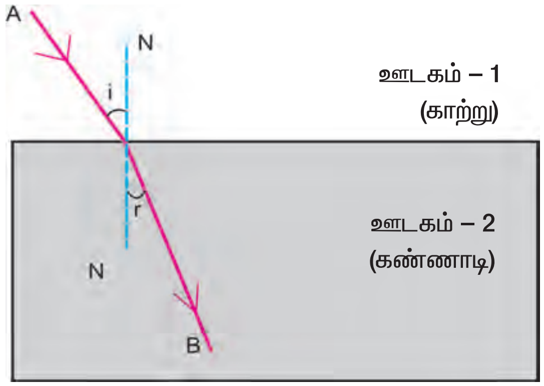
ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தினுள் ஒளி செல்லும்போது அதன் வேகம் மாறுபடுவதே ஒளிவிலகலின் காரணமாகும். ஒளி விலகல் சில விதிகளுக்குட்பட்டு நிகழ்வதை சோதனைகள் உறுதிப்படுத்தி உள்ளன. ஒளி விலகல் விதிகள் பின்வருவன.

(அ) படுகதிர், விலகுகதிர் படுபுள்ளியில் அவ்விரு ஊடகங்கள் சந்திக்கும் பரப்பிற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.

(ஆ) ஒளியின் குறிப்பிட்ட வண்ணத்தையும், குறிப்பிட்ட ஊடகங்களையும் பொருத்தவரை படுகோணத்தின் சைனுக்கும், விலகுகோணத்தின் சைனுக்கும் உள்ள தகவு மாறிலியாகும். இது ஸ்நெல் விதி எனப்படும். 'i' என்பது படுகோணம், 'r' என்பது விலகுகோணம் எனில் Sini/Sinr=மாறிலி. இம்மாறிலியின் மதிப்பு முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்த இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் எனப்படும்.

17.7.3. ஒளிவிலகல் எண்

ஒளி ஊடுருவும் ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்தினுள் செல்லும்போது விலகலடையும் என்பதை நாம் அறிவோம். விலகலடையும் அளவு அவ்விரு ஊடகங்களின் முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்த இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணால் அளவிடப்படும். ஒளிவிலகல் எண் வெவ்வேறு ஊடகங்களில் அதன் திசைவேகத்தோடு தொடர்புடையது. ஒளி வெற்றிடத்தில் $3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$ என்ற பெருமத்திசைவேகத்தில் செல்லும். கண்ணாடியில் அதன் வேகம் கணிசமாகக் குறையும்.



படம் 17.22.

படம் 17.22.ல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் ஊடகம் 1 லிருந்து ஊடகம் 2னுள் செல்லும் ஒளிக்கதிரைக் கருதுவோம். I, r என்பன படுகோணம் மற்றும் விலகு கோணங்கள் எனில் முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்து இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளி விலகள் எண்

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$= \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம்}}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம்}}$$

17.7.5 கோளக லென்சுகளில் ஒளிவிலகல்

கோளக லென்சுகள்

படிப்பதற்கு கண்கண்ணாடி உபயோகிப்பவர்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். கடிகாரம் பழுதுபார்ப்பவர்கள் அதன் மிகச்சிறிய பாகங்களை உருப்பெருக்கிப்பார்க்க லென்சுகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். லென்சுகளின் பரப்பை உன் கையால் தொட்டுப்பார்த்ததுண்டா? அதன் பரப்பு சமதளமா? அல்லது வளைந்ததா? கண் கண்ணாடியில் பயன்படும் கண்ணாடியும், கடிகாரம் பழுது பார்ப்பவர் பயன்படுத்தும் கண்ணாடியும் லென்சுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

லென்ஸ் என்பது யாது? எவ்வாறு அது ஒளியை விலகலடையச் செய்கிறது என்பதை இப்பகுதியில் விவாதிப்போம். இரண்டு பரப்புகளிடையே அமைந்த ஒளி ஊடுருவத்தக்க ஊடகம் லென்ஸ் எனப்படும். இரு பரப்புகளில் ஒன்றோ அல்லது இரண்டுமோ கோளகப்பரப்பாக இருக்கும். ஒரு கோளகப்பரப்புடைய லென்சில் மற்றொன்று சமதளம். இருபுறமும் வெளிநோக்கிப் புடைத்துள்ள பரப்புகளைக் கொண்ட லென்ஸ் இருபுறக்குவிலென்ஸ். பொதுவாக குவிலென்ஸ் எனப்படும். அது மையத்தில் தடித்தும் ஓரங்களில் மெலிந்தும் காணப்படும். குவிலென்ஸ் அதன்மீது விழும் ஒளியைக் குவியச் செய்வதாலேயே இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. இருபுறக் குழிலென்சின் இருபரப்புகளும் உள்நோக்கி

வளைந்து காணப்படும். இவை அதன்மீது விழும் ஒளிக்கதிர்களை விரிவடையச் செய்வதால் விரிக்கும் லென்ஸ் எனப்படும். இருபுறக்குழிலென்ஸ் சுருக்கமாகக் குழிலென்ஸ் என அழைக்கப்படும்.

கோளக லென்சுகளோடு தொடர்புடைய சில சொற்களை அறிந்து கொள்வோம். ஒரு லென்ஸ் இரு கோளகப்பரப்புகளை உடையது. ஒவ்வொரு பரப்பும் ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகும். கோளங்களின் மையங்கள் லென்சின் வளைவு மையங்கள் எனப்படும். இது பொதுவாக 'C' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இரு வளைவு மையங்கள் உள்ளதால் அவற்றை C_1 மற்றும் C_2 எனக்குறிக்கிறோம்.

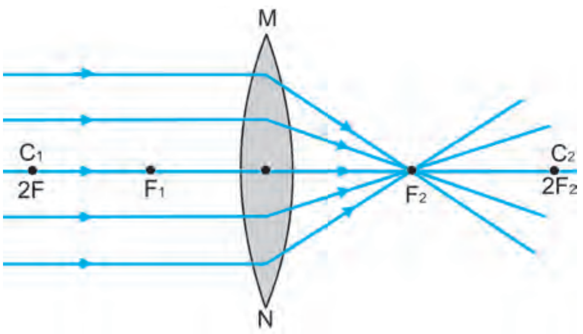
லென்சின் வளைவு மையங்களை இணைக்கும் கற்பனையான நேர்க்கோடு அதன் முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

லென்சின் மையப்புள்ளி ஒளிமையம் எனப்படும். அது 'O' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இப்புள்ளி வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர் விலகல் அடைவதில்லை. வட்டவடிவ லென்சின் விட்டம் அதன் ஒளித்துழை எனப்படும். லென்சின் ஒளித்துழையின் விட்டம் தன் ஆரத்துடன் ஒப்பிட சிறியதானால் அவை மெல்லிய லென்சுகள் எனப்படும். மேல்லிய லென்சின்மீது இணைக்கதிர்கள் விழும்போது என்ன நிகழ்கிறது ?

செயல் 17.13

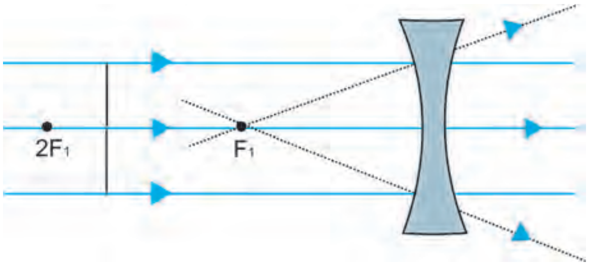
எச்சரிக்கை: லென்சின் வழியே நேரடியாக சூரியனைப் பார்க்கக்கூடாது. ஏனெனில் உன் கண்கள் பாதிக்கக் கூடும். ஒரு குவிலென்சை சூரியனை நோக்கி உன் ஒரு கையால் பிடி. சூரிய ஒளியை ஒரு காகிதத்தில் குவி. கூர்மையான, பொலிவான சூரியனின் பிம்பத்தை உருவாக்கு. லென்ஸ் மற்றும் காகிதத்தின் நிலையை மாற்றாமல் சிறிது நேரம் வைத்திரு. காகிதத்தைக் கூர்ந்து கவனி. என்ன நிகழ்கிறது ? ஏன் ?

சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் இணைக் கதிர்களாகும். இக்கதிர்கள் லென்சினால் குவிக்கப்பட்டு கூர்மையான மற்றும் பொலிவான ஒளிப்புள்ளி தோன்றும். இது சூரியனின் மெய்பிம்பமாகும். சூரிய ஒளிக்கதிர்களின் செறிவினால் அப்புள்ளியில் வெப்பம் தோன்றும். இது காகிதத்தை எரியூட்டும். படம் 17.23. (a)ஐக் கவனி.



படம் 17.23. (a)

லென்சின் ஒளியியல் அச்சுக்கு இணையாக. பல ஒளிக்கதிர்கள் விழுகின்றன. இக்கதிர்கள் லென்சில் ஒளிவிலகல் அடைந்த பின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியில் குவியும். இப்புள்ளி லென்சின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். படம் 17.23. (b)ஐக் கவனி.



படம் 17.23. (b)

பல ஒளிக்கதிர்கள் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக குழிலென்சின்மீது விழுகின்றன. லென்சில் விலகலடைந்தபின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிவடைந்து வருவதுபோல் தோன்றும். இப்புள்ளி குழிலென்சின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். இதுபோன்ற இணைக்கதிர்கள்

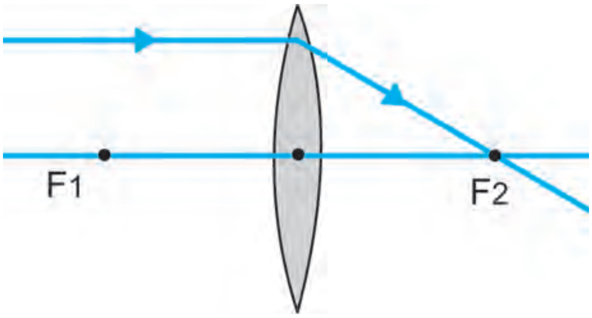
லென்சின் எதிர்ப்பக்கத்திலிருந்து விழுமானால் அதன் மறுபக்கத்தில் மேலும் ஒருமுதன்மைக் குவியம் கிடைக்கும். பொதுவாக லென்சின் முதன்மை குவியம் ‘F’ என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். லென்ஸ் இரண்டு முதன்மைக்குவியங்களைப் பெற்றுள்ளதால் அவை F_1, F_2 எனக் குறிக்கப்படும்.

லென்சின் ஒளி மையத்திலிருந்து அதன் முதன்மைக் குவியம் வரையான தொலைவு அதன் குவியத்தொலைவு எனப்படும். குவியத் தொலைவு ‘f’ என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

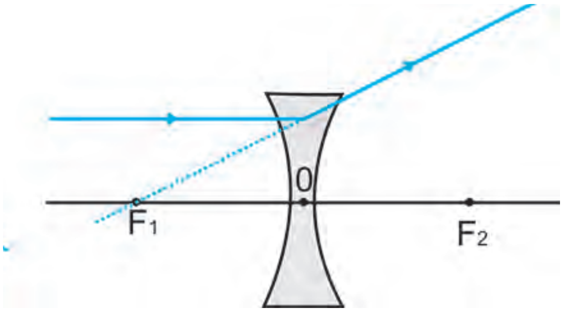
17.7.5. லென்சுகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல்

கதிர்வரைபடம் மூலம் லென்சுகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை விளக்கலாம். மேலும் பிம்பத்தின் தன்மை, நிலை, ஆகியவற்றையும் அறியலாம். லென்சுகளில் கதிர்வரைபடம் வரைய பின்வரும் கதிர்களில் ஏதேனும் இரண்டைக் கருதலாம்.

(அ) பொருளிலிருந்து வரும் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான ஒளிக்கதிர் விலகலடைந்தபின் குவிலென்சின் மறுபக்கத்தில் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியே செல்லும். [படம் 17.24(a)]. ஆனால் குழிலென்சில் அதே பக்கத்திலுள்ள அதன் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து விரிவடைந்து வருவதாகத் தோன்றும் [படம் 17.24.(b)].

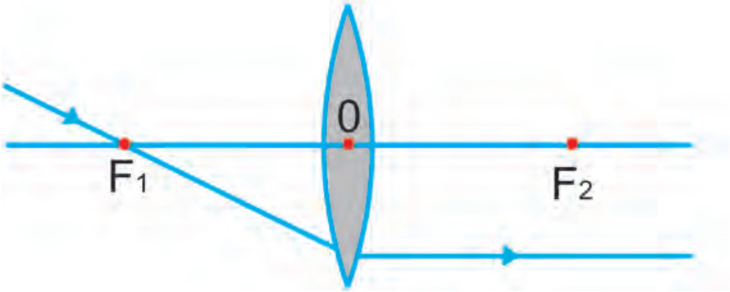


படம் 17.24. (a)

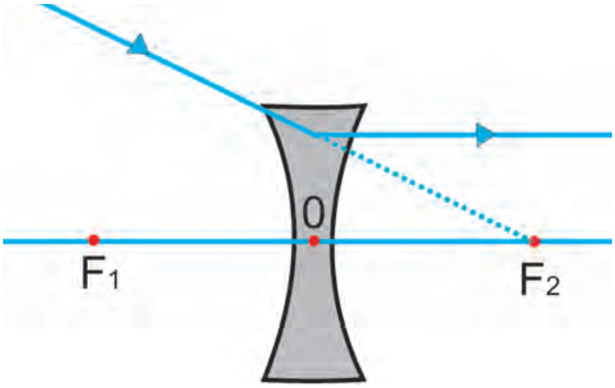


படம் 17.24. (b)

(ஆ) குவிலென்சின் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியே செல்லும் படுகதிர் விலகலடைந்த பின் அதன் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வெளிப்படும் [படம் 17.25(a)]. குழிலென்சில் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து வருவதாகத் தோன்றும் ஒளிக்கதிர் விலகலடைந்த பின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வெளிப்படும். [படம் 17.25(b)].

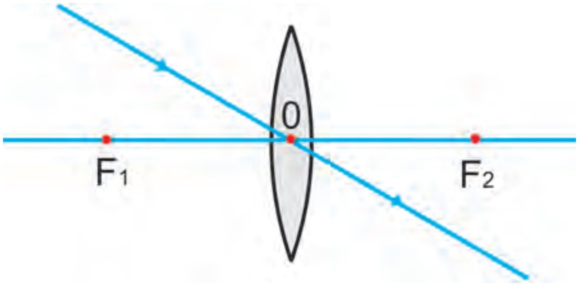


படம் 17.25(a)

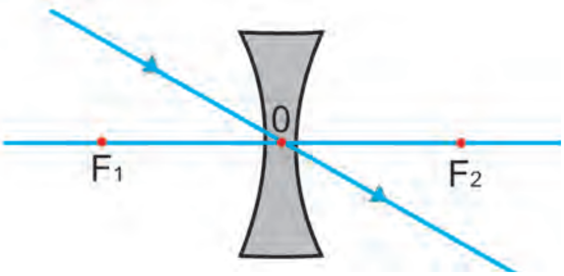


படம் 17.25(b)

(இ) லென்சின் ஒளிமையத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர் விலகலடையாமல் செல்லும்.

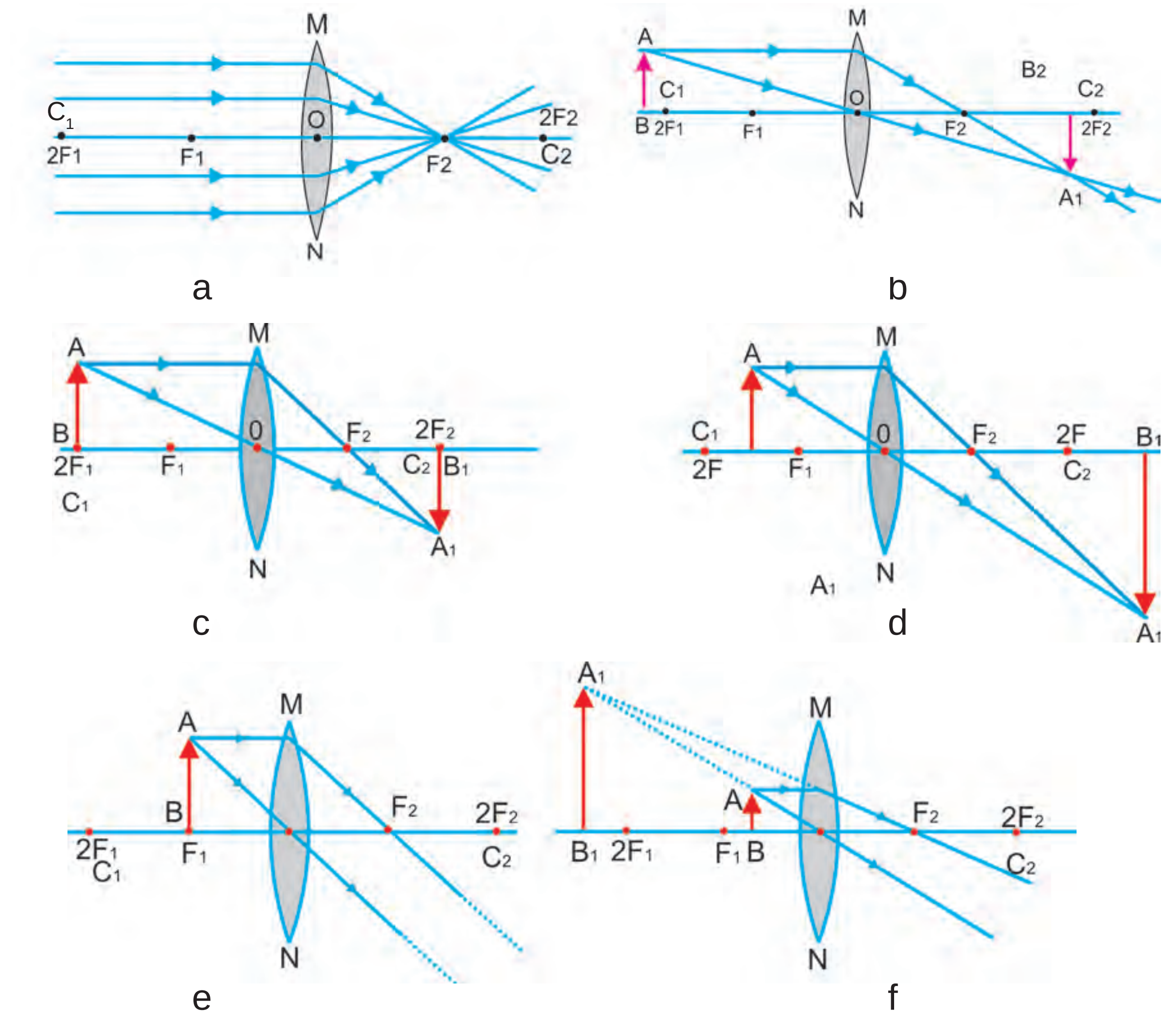


படம் 17.26 (a)



படம் 17.26 (b)

பொருளின் சில நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையைக் கண்டறிவதற்கான கதிர்வரைபடங்கள் படம் 17.27.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



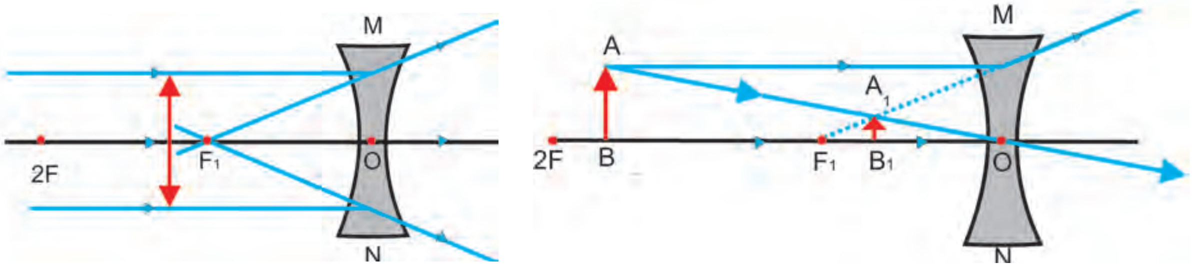
படம் 17.27

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.3.ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பொருளைச் சார்ந்து பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	முதன்மைக் குவியம் 'F' ல்	மிகச்சிறிய புள்ளி அளவு	மெய், தலைகீழ்
2F க்கு அப்பால்	Fக்கும் 2Fக்கும் இடையில்	சிறியது	மெய், தலைகீழ்
Fல்	2Fல்	பொருளின் அளவே	மெய், தலைகீழ்
Fக்கும் 2Fக்கும் இடையில்	2F க்கு அப்பால்	பெரியது	மெய், தலைகீழ்
குவியம் Fல்	ஈரில்லாத் தொலைவில்	முடிவிலா அளவு பெரியது	மெய், தலைகீழ்
குவியம் Fக்கும் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள லென்சின் அதே பக்கத்தில்	பெரியது	மாய, நேரான

அட்டவணை 17.3

குழிலென்சில் பொருளின் நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையைக் கண்டறிவதற்கான கதிர்வரைபடம் படம் 17.28.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 17.28

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.4.ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பொருளைச் சார்ந்து பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	குவியம் Fல்	மிகச்சிறிய புள்ளி அளவு	நேரான, மாய பிம்பம்
முடிவிலாத் தொலைவிற்கும் லென்சின் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	முதன்மைக் குவியம் Fக்கும் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	சிறியது	நேரான, மாய பிம்பம்

அட்டவணை 17.4

கோளக லென்சுக்கான குறியீட்டு மரபுகள்

எல்லா அளவுகளும் லென்சின் ஒளிமையத்திலிருந்து அளக்கப்பட வேண்டும். மரபின்படி குவிலென்சின் குவியத் தொலைவு நேர்குறியுடையது. குழிலென்சின் குவியத் தொலைவு எதிர்குறியுடையது. u, v, f, பொருளின் உயரம் h, பிம்பத்தின் உயரம் h^1 ஆகியவற்றிற்கான குறியீட்டு மரபுகள் கவனத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

17.7.6 லென்ஸ் சமன்பாடு

இச்சமன்பாடு பொருளின் தொலைவு (u), பிம்பத்தின் தொலைவு (v), குவியத் தொலைவு (f) இவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பினைத் தரும்.

$1/v + 1/u = 1/f$ என்பது லென்ஸ் சமன்பாடாகும்.

இச்சமன்பாடு பொருளின் எல்லா நிலைகளுக்கும், எல்லா வகையான லென்சுகளுக்கும் பொருந்தும்.

எடுத்துக்காட்டு 17.2

ஒரு குழிலென்சின் குவியத்தூரம் 15செ.மீ லென்சிலிருந்து 10 செமீ தொலைவில் பிம்பம் உண்டாக பொருள் லென்சிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும்.

தீர்வு:

v = -10செ.மீ f = -15செ.மீ

u = ?

$1/v - 1/u= 1/f$ அல்லது $1/u= 1/v- 1/f$

$1/u= 1/-10- 1/-15$

$1/u= -3+2/ 30 = -1/30$

u = -30செ.மீ

எனவே, லென்சிலிருந்து பொருளின் தொலைவு 30 செ.மீ

உருப்பெருக்கம்

பிம்பத்தின் அளவுக்கும் பொருளின் அளவுக்கும் உள்ள தகவு லென்சின் உருபெருக்கம் எனப்படும்.

உருப்பெருக்கம் 'm' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். 'h' என்பது பொருளின் உயரம் 'h^1' என்பது பிம்பத்தின் உயரம் எனில் லென்சின் உருப்பெருக்கம்

$$m = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}}{\text{பொருளின் உயரம்}} = \frac{h^1}{h} = \frac{v}{u}$$

எடுத்துக்காட்டு 17.3

15 செமீ குவியத் தூரமுள்ள குழியாடியிலிருந்து 30 செமீ தொலைவில் பொருளை வைக்கும்போது லென்சிலிருந்து 10செமீ தொலைவில் நேரான மாயபிம்பம் கிடைக்கிறது எனில் உருப்பெருக்க திறன் காண்க.

தீர்வு:

u = - 30செ.மீ v = -10செ.மீ

u = ?

உருப்பெருக்கம்

m = v / u = - 10 / -30 = 1/3

m = +0.33

17.7.7 லென்சின் திறன்

ஒளி குவிக்கப்படும் அல்லது விரிக்கப்படும் அளவு லென்சின் திறனால் குறிக்கப்படும். லென்சின் குவியத்தொலைவின் தலைகீழி அதன் திறன் என வரையறுக்கப்படும். அது 'p' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். குவியத்தொலைவு 'f' கொண்ட லென்சின் திறன்

P = 1/f

லென்சின் திறனின் S.I. அலகு டையாப்டர். இது D என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். குவியத் தொலைவு மீட்டரில் குறிக்கப்பட வேண்டியது அவசியம். ஒரு மீட்டர் குவியத்தொலைவுடைய லென்சின் திறன் 1 டையாப்டர் ஆகும். குவிலென்சின் திறன் நேர்க்குறியுடையது. குழிலென்சின் திறன் எதிர்க்குறி உடையது.

எடுத்துக்காட்டு 17.4

ஒரு குழிலென்சின் குவியத்தூரம் 2 மீ எனில் லென்சின் திறன் காண்க.

தீர்வு:

லென்சின் குவியத்தூரம் f = -2 மீ

லென்சின் திறன் p = 1/ f = 1/−2

= −0.5 டையாப்டர்

17.7.8. முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளி விலகல்

கண்ணாடியாலான முப்பட்டகம் ஒன்றைக் கருதுவோம். அது இரு முக்கோண வடிவ அடிப்பரப்புகளையும், மூன்று செவ்வகவடிவ பக்கப்பரப்புகளையும் கொண்டது. பக்கப்பரப்புகள் ஒன்றுக்கொன்று குறிப்பிட்ட கோணம் சாய்ந்திருக்கும். பக்கப் பரப்புகளிடையேயான கோணம் முப்பட்டகத்தின் கோணம் எனப்படும். கண்ணாடி முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிவிலகல் பற்றிக் கற்றறிய பின்வரும் செயலைச் செய்வோம்.

செயல் 17.15

வரைபலகையின் மேல் குத்தூசியைப்பயன்படுத்தி வெள்ளைத் தாள் ஒன்றைப் பொருத்தவும்.

முக்கோண அடிப்பரப்பின் மீது நிற்கும் வகையில் கண்ணாடி முப்பட்டகத்தை வைக்கவும். பட்டகத்தின் எல்லைக் கோட்டை பென்சிலால் வரையவும்.

ஒளிவிலகும் பரப்பு ஹக்ஷக்கு சாய்வாக PE என்ற நேர்கோடு வரையவும்.

ஒளிவிலகும் பரப்பு ABக்கு சாய்வாக PE என்ற நேர்கோடு வரையவும்.

படம் 17.19.ல் உள்ளதுபோல் PE கோட்டின் மேல் P, Q என்ற குண்டூசிகளைப் பொருத்தவும்.

P, Q குண்டூசிகளின் பிம்பங்களை மறு பரப்பு AC வழியே பார்க்கவும்.

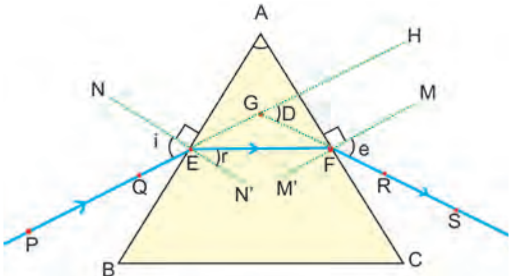
P, Q குண்டூசிகளின் பிம்பங்களின் அடையாளமாக R, S என்ற புள்ளிகளில் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையுமாறு இரு குண்டூசிகளைப் பொருத்தவும்.

கண்ணாடி முப்பட்டகத்தையும், குண்டூசிகளையும் அகற்றவும்.

PE என்ற கோடு முப்பட்டகப்பரப்பை Eல் சந்திக்கும் (படம் 17.29.) இதே போல் R, S புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு Fல் சந்திக்கும். E, F புள்ளிகளை இணைக்கவும்.

ஒளிவிலக்கு பரப்புகள் AB மற்றும் ACக்கு முறையே E, F புள்ளிகள் வழியே செங்குத்துக்கோடு வரையவும்.

படம் 17.29.ல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் படுகோணம் (∠i), விலகுகோணம் (∠r), விடுகோணம் (∠e) ஆகியவற்றைக் குறிக்கவும்.



படம் 17.29.

PE - படுகதிர்	∠i - படுகோணம்
EF - விலகு கதிர்	∠r - விலகுகோணம்
FS - மீள் கதிர்	∠e - மீள்கோணம்
∠A - முப்பட்டகத்தின் கோணம்	∠D - திசைமாற்றக் கோணம்

PE என்பது படுகதிர், EF என்பது விலகுகதிர். FS என்பது மீள்கதிர் ஆகும். ஒளிவிலக்கு பரப்பு AB வழியே ஒரு ஒளிக்கதிர் காற்றிலிருந்து கண்ணாடியினுள் நுழைவதைக் காணலாம். இப்போது கண்ணாடியினுள் ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகலடையும். இரண்டாவது பரப்பு ACல் ஒளிக்கதிர் கண்ணாடியிலிருந்து காற்றில்

வெளிப்படும். எனவே ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும். முப்பட்டகத்தின் ஒவ்வொரு ஒளிவிலக்குப்பரப்பிலும் உருவாகும் படுகோணம் மற்றும் விலகுகோணங்களை ஒப்பிடவும். முப்பட்டகத்தின் வடிவம் காரணமாக மீள்கதிர், படுகதிரின் திசையிலிருந்து குறிப்பிட்ட கோணம் விலகியிருக்கும். இக்கோணம் திசைமாற்றக் கோணம் எனப்படும். இங்கு ∠r என்பது விலகு கோணத்தைக் குறிக்கும். இச்செயலில் திசைமாற்றக் கோணத்தைக் குறித்து ∠d பின் அளக்கவும்.

17.7.10 முப்பட்டகத்தில் ஒளியின் நிறப்பிரிகை

நீங்கள் கண்ணைக் கவரும் வானவில்லின் வண்ணங்களைப் பார்த்து மகிழ்ந்திருப்பீர்கள். அதில் சூரியனின் வெள்ளொளி எவ்வாறு பல்வேறு வண்ணங்களைத் தருகிறது.

செயல் 17.16

தடிமனான அட்டை ஒன்றை எடுத்து அதன் மையத்தில் சிறிய துளையிடவும்.

சூரிய ஒளியை அத்துளையின் மேல் விழச் செய்யவும். துளை வெள்ளொளியின் இணைக்கற்றையை உருவாக்கும்.

முப்பட்டகம் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். துளையின் வழியே வரும் ஒளிக்கற்றையை ஒரு ஒளிவிலக்கு பரப்பின் மீது விழச்செய்யவும்.

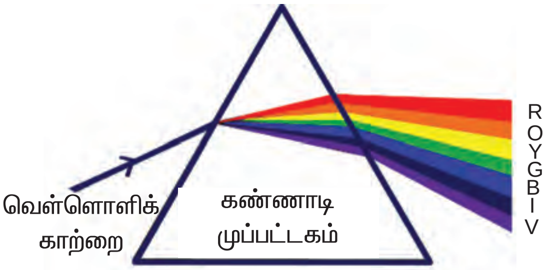
முப்பட்டகத்திலிருந்து வெளிவரும் ஒளி அருகே உள்ள திரையில் தோன்றும் வரை, மெதுவாக முப்பட்டகத்தைச் சுழற்றவும்.

என்ன காண்கிறீர்கள் ? நீங்கள் நிறங்களின் அழகிய தொகுப்பைக் காணலாம். இது ஏன் ஏற்படுகிறது ?

முப்பட்டகம் அதன் மீது விழும் வெள்ளொளியில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு வண்ணங்களைப் பிரிகையடையச் செய்கிறது. நிறத்தொகுப்பின் இரு எல்லைகளிலும் தோன்றும் வண்ணங்களைக் கவனி. நீங்கள் பார்க்கும் நிறங்களின் வரிசை என்ன ? படம் 17.30.ல் உள்ளதுபோல் ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என்ற வரிசையில் நிறங்களைக் காணலாம்.

நிறங்களின் வரிசையை நினைவில் கொள்ள VIBGYOR என்ற குறுஞ்சொல் உதவும் நிறங்களின் தொகுப்பு நிறமாலை எனப்படும். இதில் நாம் எல்லா வண்ணங்களையும் தனித்தனியாகக் காணமுடியாது. ஆனாலும் நிறங்களின் வேறுபாட்டைக் காணலாம். கூட்டு ஒளியிலுள்ள பல்வேறு வண்ணங்கள் தனித்தனியாகப் பிரியும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.

முப்பட்டகம் ஒன்றில் வெள்ளொளி அதன் ஏழு வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடைவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். நாம் எப்படி இந்நிறங்களைப் பெருகிறோம் ? முப்பட்டகம் ஒன்றின் வழியே ஒளி செல்லும்போது, வெவ்வேறு நிறமுடைய ஒளிக்கதிர்கள் வெவ்வேறு கோண அளவு விலகலடையும். சிவப்பு வண்ண ஒளி மிகக்குறைந்த அளவும், ஊதா வண்ண ஒளி மிக அதிக அளவும் விலகலடையும். வெவ்வேறு நிறமுடைய ஒளி வெவ்வேறு பாதைகளில்



படம் 17.30.

முப்பட்டகத்தினின்றும் வெளிவரும். எனவே வண்ணங்கள் தனித்தனியாகவும் தெளிவாகவும் தெரியும்.

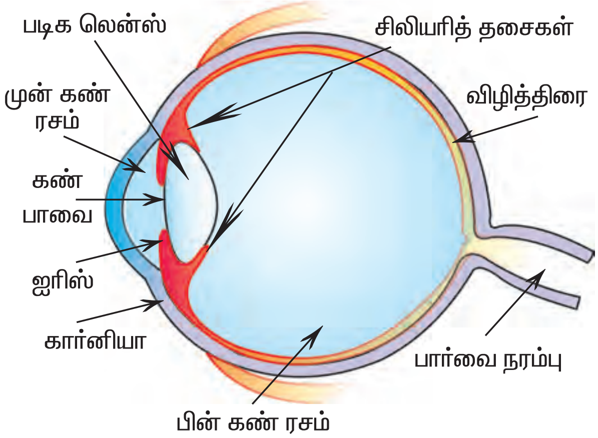
17.7.10 வளிமண்டலத்தில் ஒளிவிலகல்

நெருப்பிலிருந்து மேலுயறும் வெப்பக்காற்றின் வழியே பொருளொன்றைப் பார்த்தால் அதுதாறுமாறாக அலைவுறுவதாகத் தோன்றும். நெருப்பிற்கு அருகே உள்ள காற்று அதற்குச் சற்று மேலுள்ள காற்றை விட அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கும். சூடான காற்று அதற்கு மேலுள்ள குளிர்ந்த காற்றை விட லேசானதாகவும் அடர்வு குறைவானதாகவும் இருக்கும். அதன் ஒளிவிலகல் எண் குளிர்ந்த காற்றின் ஒளிவிலகல் எண்ணைவிட சற்றுக் குறைவாக இருக்கும். ஒளிவிலக்கு ஊடகத்தின் (காற்று) இயற்பண்புகள் நிலையற்று மாறுபடுவதால் வெப்பக்காற்றின் வழியே பார்க்கப்படும் பொருளின் நிலை மாறிமாறித்தோன்றும். பொருளின் நிலை மாறிக் காணப்படுவதன் காரணம். சிறிய அளவிலான வளிமண்டல ஒளிவிலகலாகும். விண்மீன்கள் மின்னுதல் பெரிய அளவிலான வளிமண்டல ஒளிவிலகலால் தோன்றுவதாகும்.

17.7.11 மனிதக் கண்

மனிதனின் கண்கள் மிகவும் மதிப்புமிக்க மற்றும் நுட்பமான உணர் உறுப்பாகும். இது நம்மைச் சுற்றியுள்ள வண்ண வண்ண உலகைக்காணச் செய்கிறது. நமது உணர் உறுப்புகளுள் மிக முக்கியமானது கண்கள் ஆகும்.

மனிதக்கண் ஒரு ஒளிப்படக் கருவியை போன்றதாகும். இதன் லென்ஸ் அமைப்பு விழித்திரை எனப்படும். இது ஒளி உணர் திரையின் மீது பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒளி கார்னியா எனப்படும் விழி வெண்படலம் வழியாகக் கண்ணில் நுழைகிறது. இது படம் 17.31.ல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் விழிக்கோளத்தின் முன் பரப்பில் ஒளி ஊடுருவும் புடைப்பை ஏற்படுத்துகிறது.



படம் 17.31.

விழிக்கோளம் ஏறத்தாழ 2.3 செமீ விட்டமுடைய கோளவடிவ அமைப்பைக் கொண்டது. கண்ணில் நுழையும் ஒளிக்கதிர்களின் பெரும்பாலான விலகல் கார்னியா பரப்பின் வெளிப்பகுதியிலேயே நிகழ்கிறது. பொருள்களின் தொலைவிற்கேற்ப படிகலென்ஸ் குவியத்தொலைவை நுட்பமாகச் சரி செய்து அவற்றை விழித்திரையில் குவிக்கும். கார்னியாவுக்குப் பின்னால் ஐரிஸ் எனப்படும் அமைப்பு உள்ளது. ஐரிஸ் என்பது கண் பாவையைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற இருண்ட தசைப்படலமாகும். கண் பாவை கண்ணில் நுழைகின்ற ஒளியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தி ஒழுங்குபடுத்துகிறது. விழிலென்ஸ் திரையின் மீது பொருளின் தலைகீழான மெய்பிம்பத்தை தோற்றுவிக்கும் அதிக எண்ணிக்கை கொண்ட ஒளி உணர் செல்களையுடைய மென்மையான படலம் விழித்திரை ஆகும். ஒளி உணர் செல்கள் மீதான ஒளிர்தலால் தூண்டுதல் அடைந்து மின்சைகைகளை உண்டாக்குகிறது. இந்தச் சைகைகள் பார்வை நரம்புகள் வழியாக மூளைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மூளை இச்சைகைகளின் பொருளுணர்ந்து நாம் காணும் பொருளை உள்ளவாறே உணர்ந்து கொள்கிறது.

பார்வைக் குறைபாடும் சரிசெய்தலும்

முக்கியமான மூன்று பொதுவான பார்வைக்குறைபாடுகள் உள்ளன. அவைகள்

1. கிட்டப்பார்வை
2. தூரப்பார்வை
3. விழி ஏற்பமைவு திறன் குறைபாடு

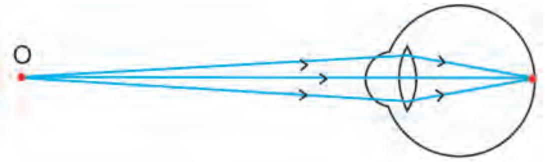
1. கிட்டப்பார்வை

மையோபியா என்பது கிட்டப்பார்வை எனப்படும். இக்குறைபாடுள்ள ஒருவர் அருகில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். தொலைவில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப்பார்க்க முடியாது. இக்குறைபாடுடைய ஒருவரின் சேய்மைப்புள்ளி முடிவிலிக்கு முன்பாக இருக்கும். அத்தகைய ஒருவர் சில மீட்டர் வரை தெளிவாகப் பார்க்கலாம். கிட்டப்பார்வை உடையவரின் கண்ணில் தொலை பொருளின் பிம்பம் விழித்திரைக்கு முன்பாகவே தோன்றுவிக்கப்படுகிறது. விழித்திரையில் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

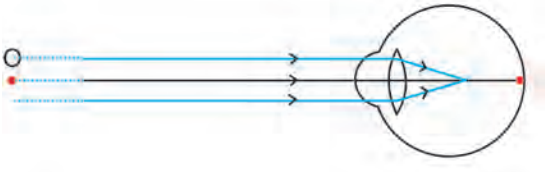
இக்குறைபாடு தோன்றுவதற்கான காரணங்கள்

1. விழிலென்சின் அதிகப்படியான வளைவு
2. விழிக்கோளம் நீள்வது

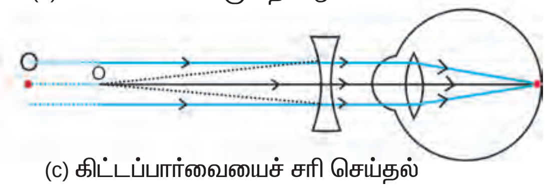
இக்குறைபாட்டை தகுந்த திறனுடைய குழிலென்சை உபயோகித்துச் சரிசெய்யலாம். படம் 17.32.(a)ல் இது விளக்கப்பட்டுள்ளது.



(a) கிட்டப்பார்வை – தொலைவுப் புள்ளி



(b) கிட்டப்பார்வை குறைபாடுள்ள கண்



(c) கிட்டப்பார்வையைச் சரி செய்தல்

படம். 17.32

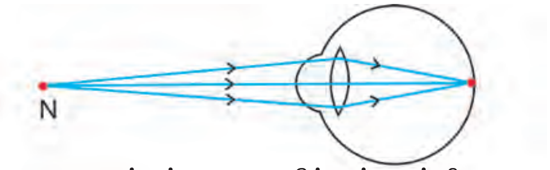
தகுந்த திறனுடைய குழிலென்ஸ் பிம்பத்தை மீண்டும் விழித்திரைக்குக் கொண்டுவரும். இவ்வாறு இக்குறைபாடு சரிசெய்யப்படுகிறது.

தூரப்பார்வை

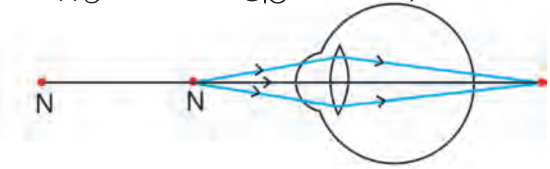
ஹைபர்மெட்ரோபியா என்பது தூரப்பார்வை எனப்படும். தூரப்பார்வையுடைய ஒருவர் தொலைவில் உள்ள பொருள்கள்களைத் தெளிவாகக் காண இயலும். அண்மையிலுள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகக் காணமுடியாது. ஒருவரின் அண்மைப்புள்ளி இயல்பான அண்மைப்புள்ளிக்கு (25செமீ) அதிகமாக இருந்தால் அவர் வசதியாகப் படிப்பதற்குத் தன் கண்களில் இருந்து 25செமீக்கு அப்பால் வைக்கப்படவேண்டும். ஏனெனில் அருகிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரைக்குப்பின்னால் குவியப்படுத்தப்படுகிறது. இது 17.33(b)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இக்குறைபாட்டிற்கான காரணங்கள்

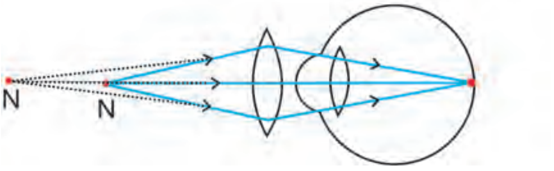
விழிலென்சின் குவியத்தொலைவு நீண்டிருத்தல் விழிக்கோளம் சிறியதாவது. தகுந்த திறனுடைய குவிலென்சைப் பயன்படுத்தி இக்குறையைச் சரி செய்யலாம். இது படம் 17.33(c)ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



(a) தூரப்பார்வை – அருகில் உள்ள புள்ளி



(b) தூரப்பார்வை குறைபாடுள்ள கண்



(c) தூரப்பார்வையைச் சரி செய்தல்

படம். 17.33

தகுந்த குவிலென்ஸ் உடைய கண் கண்ணாடியைப் பயன்படுத்தி பிம்பத்தைச் சரியாக விழித்திரையில் குவிக்கலாம்.

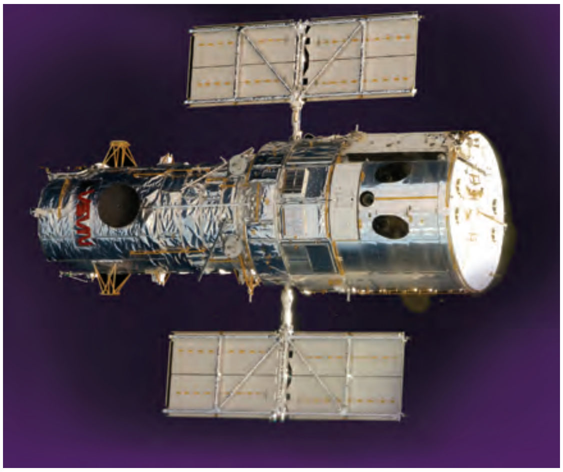
விழி ஏற்பமைவு திறன் குறைபாடு

வழக்கமாக கண்ணின் இசைவுபடுத்தும் திறன் வயதாகும் போது குறைகிறது. பெரும்பாலானோர்க்கு அண்மைப்புள்ளி படிப்படியாக விலகிச்செல்லும். அவர்கள் சரியான கண்கண்ணாடி இல்லாமல் அருகில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகவும் வசதியாகவும் பார்ப்பது சிரமம். இக்குறைபாடு பிரஸ்பையோபியா எனப்படும். படிப்படியாக விழிலென்சின் வளையும் தன்மை குறைவது மற்றும் சிலியரித்தசைகள் பலவீனமடைவது போன்றவையே இதற்குக் காரணம். சில நேரங்களில் ஒருவர் கிட்டப்பார்வை, தூரப்பார்வை இரண்டாலும் பாதிக்கப்படலாம். அத்தகையவர்களுக்கு இருகுவியக் கண்ணாடிகள் தேவைப்படுகிறது. இருகுவியக் கண்ணாடியின் சாதாரண வகை, குவிலென்ஸ் மற்றும் குழிலென்ஸ் இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. குழிலென்சால் ஆக்கப்பட்ட மேற்பகுதி அண்மைப்பொருள்களைக் காணவும், குவிலென்சால் ஆன கீழ்ப்பகுதி சேய்மைப் பொருள்களைக் காணவும் உதவும். கண்ணில் உட்பொருத்தும் லென்சுகளைக் கொண்டு தற்காலத்தில் ஒளிவிலகல் குறைபாடுகளைச் சரிசெய்வது சாத்தியமானதாகும்.

17.7.12. இன்றைய அறிவியல் – ஹப்புள்வான் தொலைநோக்கி

ஹப்புள் தொலைநோக்கி ஒரு வான் தொலை நோக்கியாகும். 1990ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் விண்கலம் ஒன்றின் உதவியால் அதன் சுற்றுப்பாதையில் செலுத்தப்பட்டது. எட்வின் ஹப்புள் என்ற அமெரிக்க வானாய்வாளர் பெயர் இதற்குச் சூட்டப்பட்டது. இது வானியல் ஆராய்ச்சிக்கான மிகப்பிரபலமான கருவியாகும். இது அமெரிக்காவின் நாசா மற்றும் ஐரோப்பிய விண்வெளிமையம் ஆகியவற்றின் கூட்டுமுயற்சியால் ஏவப்பட்டதாகும். மேலும், இது நாசாவின் விண்வெளிக் கண்காணிப்பு மையங்களில் மிகப்பெரிய ஒன்றாகும்.

விண்ணிலேயே பராமரிப்புப்பணிகளை மேற்கொள்ளும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரே தொலைநோக்கி ஹப்புள் வான் தொலைநோக்கியாகும். பெரிய பரப்பின் தெளிவான பிம்பத்தை உருவாக்கவல்ல இரு நீள் வளைய ஆடிகள் பொருத்தப்பட்டு இது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தொலை நோக்கி ஏவப்படும் போது அதன் செயல்பாட்டைப் பாதிக்கும் வகையில் ஆடிகள் சரியாகப் பொருந்தாமலிருந்தது கண்டறியப்பட்டது. 1993ஆம் ஆண்டு பழுதுபார்ப்புக்



படம் 17.34.

குழுவினரால் ஆடிகள் சரியாகப் பொருத்தப்பட்டு தொலைநோக்கி அதன் முழுமையான செயல்பாட்டு நிலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டது. 1993ஆம் ஆண்டு முதல் 2002ஆம் ஆண்டுவரை நான்கு முறை பராமரிப்புப்பணிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இத்தொலை நோக்கி 2014ஆம் ஆண்டுவரை செயல்படும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

புவி வளிமண்டலத்திற்கு வெளியே சுற்றிவருவதால் இத்தொலைநோக்கி பின்புல ஒளியற்றமிகத்துல்லியமானபடங்களைநமக்கு அளிக்கவல்லது. ஹப்புள் தொலைநோக்கியின்

ஆழ்புலப்படங்கள் அண்டத்தின் நீண்ட தொலைவுப் பொருள்களைப் பற்றிய இதுவரை பெறப்படாத தெளிவான கண்ணுறு ஒளிப்படங்களாகும். ஹப்புள் ஆழ்புலப்படங்களும் மீ ஆழ்புலப்படங்களும் விண்மீன் திறள்கள் பில்லியன் கணக்கான ஒளியாண்டுகள் தொலையில் இருப்பதை வெளிப்படுத்துகின்றன.

ஹப்புள் ஆய்வுகள் அண்டம் விரிவடையும் விதத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டுள்ளன. ஹப்புள் மாறிலியின் மதிப்பையும் அண்டத்தின் வயதையும் கணித்துள்ளன.

பல நூற்றாண்டுகளுக்கு ஒரு முறையே நிகழும் நம்ப இயலாத வியாழன் மற்றும் வால்மீன் மோதலுக்கான இயக்கவியல் ஆய்வில், கோள்களின் ஹப்புள் படங்கள் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும்.

ஹப்புள் வான் தொலைநோக்கியால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி மையக்கருந்துளைகள் (black holes) எல்லா விண்மீன்திரள்களின் மையங்களுக்கும் பொதுவானதாகும்.

மீத்தொலைவிலுள்ள பேரொளிர் முகில் (Supernovae) பற்றிய ஆய்வு களுக்கு விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் இத்தொலை நோக்கியைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

1. ஆடியில் உருவாகும் உருவப்பெருக்கம் 1 / 3 எனில், அந்த ஆடியின் வகை

   (குழி, குவி, சமதளம்)

2. ஒரு கம்பிச்சுருளோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் போதெல்லாம் அச்சுற்றில் மின்னியக்கு விசை உருவாகும் நிகழ்வு --------

   (மின்காந்தத் தூண்டல், மின்னோட்டம் உருவாதல், மின்னழுத்தம் உருவாதல், மின்னோட்டம் மாற்றப்படுதல்)

3. உலோகக் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் அதனைச் சுற்றி -------ஐ உருவாக்கும்.

   (வெப்பம், ஒளி, காந்தப்புலம், எந்திர விசை)

4. பார்வைப்புலம் பெரும அளவாக அமைவது.

   (சமதள ஆடியில், குழி ஆடியில், குவிஆடியில்)

5. 10 செ.மீ. குவியத்தூரமுள்ள குவி லென்சிலிருந்து 25 செ.மீ. தொலைவில் பொருள் வைக்கப்படுகிறது. பிம்பத்தின் தொலைவு --------.

   (50 செ.மீ., 16.66 செ.மீ., 6.66 செ.மீ., 10 செ.மீ.)

பகுதி – ஆ

1. பின்வரும் கூற்றில் மின்னோட்டத்திசை மாற்றிக்குப் பொருந்துவது.

   அ) கால்வனாமீட்டர் அதன் அலைவிலா நிலைக்கு திசை மாற்றியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.

   ஆ) மின்மாற்றி மின்னழுத்தத்தை உயர்த்துவதற்கு திசை மாற்றியைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளும்.

   இ) மின்மோட்டார் மின்னோட்டத்திசையை மாற்றி திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளும்.

2. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பவும்.

   அ) மோட்டார்:- நிலைக்காந்தம், வாணிப ரீதியிலான மோட்டார் --------.

   ஆ) குவியத் தொலைவு:- மீட்டர், திறன் -------

3. பின்வரும் வாக்கியத்தில் பிழைகளிருப்பின் திருத்தவும்.

   அ) காந்தப்புலம் எண்மதிப்பு மட்டும் கொண்ட அளவு.

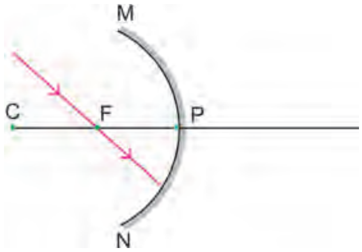
   ஆ) காந்த விசைக்கோடுகள் காந்தத் தென்முனையில் தொடங்கி வடமுனையில் முடியும்.

4. கடத்தியொன்றின் வழியே ஒரு திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்த ஊசியின் வடமுனை கிழக்குநோக்கி விலகல் அடைகிறது. மின்னோட்டம் எதிர்திசையில் பாயும்போது மேற்கு நோக்கி விலகலடைகிறது. இதனின்றும் நீ அறிவதைக்கூறு.

5. பின்வரும் கதிர்வரைபடம் குழியாடியில் பிம்பம் தோன்றுவதைக் குறிக்கும்.

அ) அதிலுள்ள தவறைக் கண்டு, சரியான கதிர் வரைபடம் வரையவும்.

ஆ) உன் திருத்தத்திற்கான விளக்கம் தரவும்.



6. போக்குவரத்துக் கட்டுப்பாட்டு விளக்குகளில் ------ நிறவிளக்குப் பயன்படுத்தப்படுவதன்காரணம் அதன் ------ அலை நீளம்.

7. அடைப்புக்குள் உள்ள சரியான சொற்களைக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

	பல்லின்	பெரிய பிம்பம்
	பின்புறம் உள்ள வண்டியின்	நேரான பிம்பம்

(குவி ஆடி, சமதளக் குவி ஆடி, குழி ஆடி, சமதள ஆடி, குவிலென்சு, குழி லென்சு)

8. கீழ்கண்டவற்றைக் குறிக்கும் கண்ணின் பாகங்களை எழுதுக.

அ) கண் பாவையைக் கட்டுப்படுத்தும் இருண்ட தசைப் படலம் ------

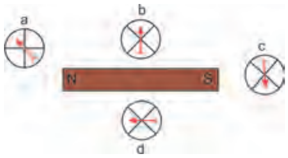
ஆ) கண்ணில் பொருளின் பிம்பம் உண்டாகும் பரப்பு -------

9. மையோபியா என்பது கண்ணில் ஒளிவிலகலில் ஏற்படும் கிட்டப்பார்வைக் குறைபாடு ஆகும். இந்த குறையுள்ளவர்கள் அருகிலுள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கலாம். சரியான திறனுள்ள குழிலென்சு கொண்டு இக்குறையைச் சரிசெய்யலாம்.

அ) இதே வகையான வேறு இரண்டு வகைக் குறைபாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

ஆ) அவற்றைச் சரி செய்யும் விதத்தை உணர்த்துக.

10. அ) கீழ்கண்ட படத்தில் எந்த காந்த ஊசி காந்தப்புலத்தின் திசையை சரியாகக் காட்டுகிறது.

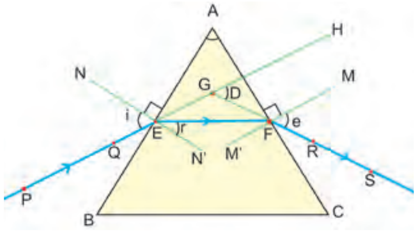


ஆ) வானியல் ஆய்வாளர் ஒருவருக்கு வானம் ஊதாவிற்குப் பதிலாக இருண்டு காணப்படுகிறது காரணம் தருக.

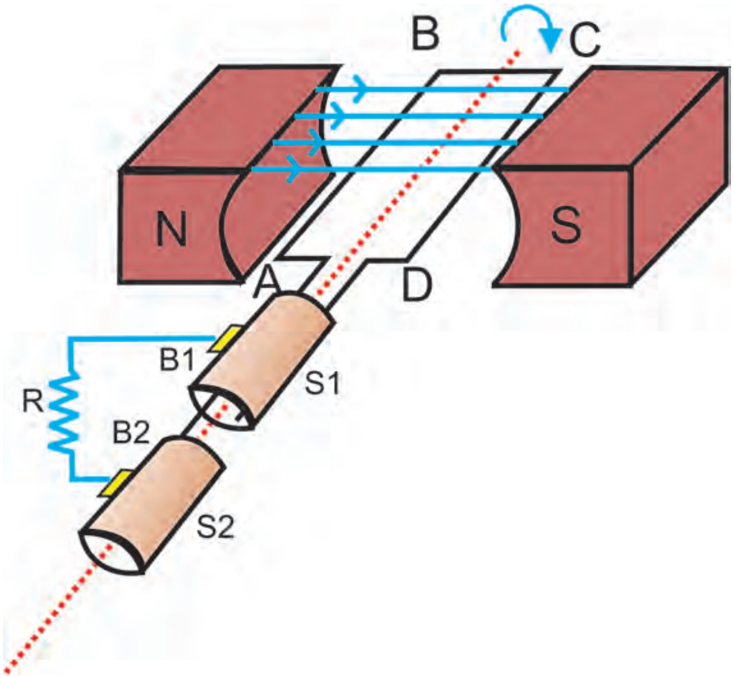
பகுதி – இ

1. (i) கீழ்கண்ட பாகங்களைப் படத்தில் குறிக்கவும்.

அ) படுகதிர், ஆ) விலகுகதிர், இ) மீள்கதிர், ஈ) விலகுகோணம்
உ) திசை மாற்றக் கோணம், ஊ) விடுகோணம்



(ii) வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **2.42.** ஒளியின் திசைவேகத்தைப் பொறுத்து இச்சொற்றொடரின் பொருள் யாது **?**



அ) மேலே உள்ள படத்தை மீண்டும் வரைக.

ஆ) இப்படம் குறிப்பிடுவது ------.

இ) படத்தில் முக்கியமான பாகங்களைக் குறிக்கவும்

ஈ) இச்சாதனம் எத்தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

உ) இச்சாதனத்தில் மின்னோட்டத்தின் திசைகாணும் வழியை உணர்த்துக.

மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1. Fundamentals of optics by D.R. Khanna and H.R. Gulati R.Chand & Co
2. Magnetism by Joy Frisch - Schnoll published by Creative Eduction.
3. Advanced physics by Keith Gibbs Cambridge University press
4. Haliday Resnick walker fundamentals of physics 7th Edition

இணையதளங்கள்

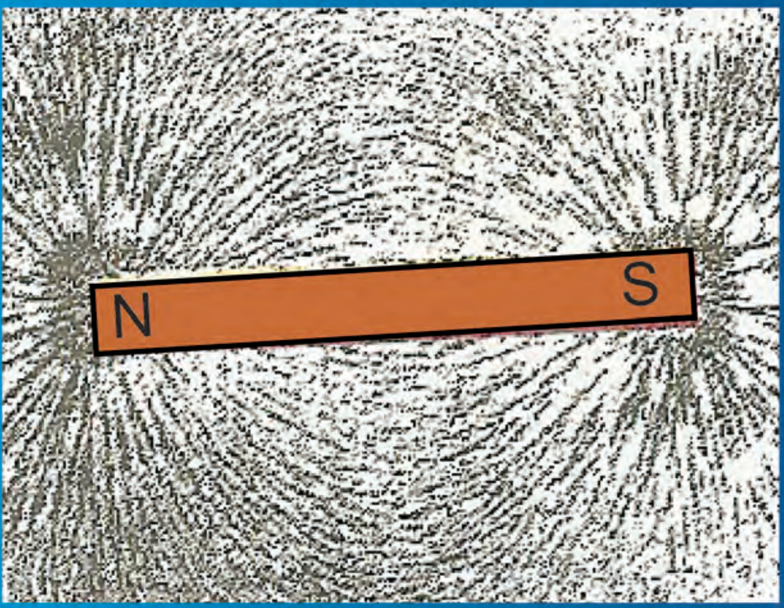
http://www.www.physics about.com

http://www.opticalsres.com

http://www.newdn.com

http://www.arvindguptatoys.com

அறிவியல்



பாடதிட்டம் &
செய்முறை

பாடதிட்டம்	
1. பயன்பாட்டு உயிரியல்	மரபு மற்றும் பரிணாமம் – மாறுபாடுகள் பாரம்பரியம் – பரிணாமம் – சிற்றினமாதல் – மனிதனின் பரிணாமம் – பரிணாம மரம் – மரபுப் பொறியியல் – உயிர் தொழில் – நுட்பவியல் – குளோனிங் – மூலச்செல் – (ஸ்டெம்செல்) உறுப்பு சீரமைத்தல் – நுண்ணுயிர் பெருக்கம் – தனி செல்புரதம் – உயிர் உணரி – இன்றைய அறிவியல் மரபணு மருத்துவம்
2. உடல் நலம் மற்றும் ஆரோக்கியம்	நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம் – உடல் நலமும் அதன் முக்கியத்துவமும் – நோயும் அதன் காரணிகளும் – நுண்ணுயிர் நோய்கள் – தடுப்பு நடவடிக்கைகள் – நோய் பரவும் வழிகள் – நோய் தடுப்பாற்றல் தோற்றுவித்தல் – மருத்துவம் மற்றும் தடுப்பு முறைகள் – மருத்துவத்தில் உயிர்த் தொழில்நுட்பம் – எச்ஐவி தடுப்பு
3. எனது உடல்	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் – நரம்பு மண்டலம் – நாளமில்லா சுரப்பிகள் –செல் பிரிவு – மியாஸிஸ் நிலை
4. தாவரங்களின் உலகம்	தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம் – இனப்பெருக்கமுறைகள் – தாவரத்தில் – பாலிலா மற்றும் பாலினப் பெருக்கம் – மகரந்தச்சேர்க்கை – கருவுறுதல் – கனி, விதை உருவாதல் – விதை பரவுதல்
5. விலங்குகளின் உலகம்	பாலூட்டிகள் – புற அமைப்பியல் – வாழிடம் – தகவமைப்புகள் – உடல் இயக்கச் செயல்பாடுகள் – மனித இரத்த சுழற்சி மண்டலம் – மனித கழிவு நீக்க மண்டலம் – அமைப்பிற்கும் செயல்பாட்டிற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு – விலங்குகளின் நடத்தைகள் – நடத்தைகள் – சமூக இனப்பெருக்க, பெற்றோர் பராமரிப்பு – விலங்குகளின் நடத்தைக்கான தனியாள் சான்றுகள்
6. வாழ்க்கை இயக்க செயல்பாடுகள்	வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள் – வரையறை – உணவூட்டத்தின் வகைகள் – சுவாசித்தல் – தாவரத்தில் நீர், தாதுக்கள் கடத்தப்படுதல், விலங்கு இரத்த ஓட்ட மண்டலம் – தாவரங்கள், விலங்குகள் கழிவு நீக்க மண்டலம் – நரம்பு மண்டலம் – தாவரங்களில் ஒருங்கிணைவு – வளர்ச்சி மற்றும் இயக்கம் – விலங்குகளில் ஹார்மோன்கள்
7. சுற்றுப்புற சூழ்நிலையியல்	சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு – உயிர் சிதைவடையும் மற்றும் உயிர் சிதைவடையாக் கழிவுகள் (மட்கும், மட்காத) – நீர் மேலாண்மை – வன விலங்குப் புகலிடங்கள்– சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை நிலக்கரி அல்லது பெட்ரோலியம் – பசுமை வேதியியல் – இன்றைய அறிவியல் – புவி, கிராமம் ஆதல்

செய்முறை

8. சூழ்நிலையியல் இயற்கை வளங்களைப் பராமரித்தல்	கழிவுநீர் மேலாண்மை – நீரின் பயணம் (நீர்ச் சுழற்சி) – கழிவுநீர் – கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு – வீடுகளில் கழிவுநீர் மேலாண்மை முறைகள் – துப்புரவு மற்றும் நோய்கள் – கழிவு நீர் வெளியேற்றுதலின் மாற்று வழிகள் –பொதுஇடங்களில்துப்புரவு–ஆற்றல்மேலாண்மை–ஆற்றல்கணக்கீடு (வீடு, பள்ளி) – மரபு சார் வளங்கள் (சூரிய, ஹைட்ரஜன் காற்று) – மரபு சார் வளங்கள் (கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு) – உயிர் எரிபொருள்கள் உருவாக்கல் – பயன்படுத்துதல் ஆற்றல் மேலாண்மை–நம் பங்கு
9. பருப்பொருள்	கரைசல்கள் – கரைப்பான், கரைபொருள் – கரைசல்களின் வகைகள் – கரைதிறன் – கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் – கணக்கீடுகள்
10. அணு அமைப்பு	அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் – நவீன அணுக்கொள்கை – அவகாட்ரோ விதி – அணுக்கட்டு எண் – ஆவிஅடர்த்திக்கம் மூலுக்கூறு எடைக்கும் உள்ள தொடர்பு – அணு மற்றும் மூலுக்கூக்கு இடையேயான வேறுபாடு – ஒப்பு அணு நிறை – ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை – மோல் கொள்கை – மோலின் கொள்கை – மோலின் வரையறை – மோல் கணக்கீடு
11. வேதியியல் மாற்றங்கள் மற்றும் வேதிவினைகள்	வேதி வினைகள் – வேதிவினைகளின் வகைகள் – வேதி வினையின் வினை வேகம் –வேதிவினைகளின் வேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்– – அமிலங்கள் – அமிலங்களின் வகைகள் – அமிலங்களின் வேதிப் பண்புகள் – அமிலங்களின் பயன்கள் – காரங்கள் – காரங்களின் வகைகள் – காரங்களின் வேதிப் பண்புகள் – காரங்களின் பயன்கள் – அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைக் கண்டறிதல் – pH அளவீடு – pH காகிதம் அன்றாட வாழ்வில் pH–ன் முக்கியதுவம் – உப்புகள் – உப்புகளின் வகைகள் – உப்புகளின் பயன்கள்
12. வேதிக் குடும்பம்	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு – நவீன ஆவர்த்தன விதி – நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை – நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்பு பண்புகள் – உலோகவியல் – அறிமுகம் – – உலோகவியலில் பயன்படும் கலைச்சொற்கள் – கனிமங்களுக்கும் தாதுக்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் –உலோகங்களின் மூலங்கள் – அலுமினியம், தாமிரம் இரும்பு இவற்றைப் பற்றிய உலோகவியல் – இரும்பு பற்றிய உலோகவியல் –உலோகக் கலவைகள் – உலோகக் கலவைகளை உருவாக்கும் முறைகள் – அலுமினியம், தாமிரம் இரும்பு இவற்றின் உலோகக் கலவைகள் – உலோக அரிமானம் – உலோக அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள்
13. வியத்தகு உலகம்	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் – அறிமுகம் – கார்பனின் சேர்மங்கள் – கரிம வேதியலைப் பற்றிய தற்கால விளக்கம் – கார்பன் அதன் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள் – கார்பனின் புற வேற்றுமை வடிவங்கள் – கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பண்புகள் – கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் வேதிப் பண்புகள் – படிவரிசைகள் – ஹைட்ரோ கார்பன்களும் அவற்றின் வகைகளும் – வினைச்செயல் தொகுதிகள் – வினைச்செயல் தொகுதிகள் அடிப்படையில் வகைப்பாடு – எத்தனால் – எத்தனாலிக் அமிலம்

14. பருப்பொருள் மற்றும் அளவீடு	திருகு அளவி – நீண்ட தொலைவுகளை அளத்தல் – வானியியல் தொலைவு – ஒளி ஆண்டு
15. விசை மற்றும் இயக்கம்	விசை மற்றும் இயக்க விதிகள் – சமமான மற்றும் சமமற்ற விசைகள் – இயக்கத்திற்கான முதல் விதி – நிலைமம் மற்றும் நிறை – உந்தம் – இயக்கத்திற்கான இரண்டாம் விதி – விசையின் சமன்பாடு – இயக்கத்திற்கான மூன்றாம் விதி – உந்தம் மாறாகோட்பாடு நிரூபித்தல் – விசையின் திருப்புத்திறன் மற்றும் இரட்டை – ஈர்ப்பியல் – நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி – நிறை – எடை – புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் – புவியின் நிறை – இன்றைய அறிவியல் – சந்திராயன் – மிதமான தட்பவெப்ப நிலை உத்திகள் – விண்வெளி ஆய்வு நிலையம்
16. ஆற்றலை அறிதல்	மின்னோட்டவியல் மற்றும் ஆற்றல் – மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்று – மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு – மின்சுற்று படம் – ஓம் விதி – மின்கடத்தியின் மின்தடை– மின்தடைகளின் தொகுப்பு – மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு – ஜூல் – வெப்பவிளைவு விதி – மின் உருகியின் பங்கு – வீட்டு உபயோக மின் சுற்றுகள் – மின்திறன் – மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவு – மின்னாற் பகுப்பு – மின்கலங்கள் – முதன்மை மின்கலம் மற்றும் துணை மின்கலம். ஆற்றல் மூலங்கள் –மரபுசார் ஆற்றல் மூலங்கள் – மரபுசாரா ஆற்றல் மூலங்கள் – அணுக்கரு ஆற்றல் – கதிரியக்கம் – அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவு – அணுக்கரு வினையின் சிறப்புகள் – அணுக்கரு ஆற்றலின் தீயவிளைவுகள் – இன்றைய அறிவியல் –கடலிலிருந்து ஆற்றல்
17. வியத்தகு விளைவுகள்	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு – காந்தப்புலம் மற்றும் காந்தவிசைக் கோடுகள் – மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – நேர்கடத்தியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – மின்னோட்டம் செல்லும் வட்டச்சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியின் மீது ஏற்படும் விசை– ஃபிளமிங்–இடக்கை விதி – மின் மோட்டார் – மின்காந்தத் தூண்டல் – ஃபாரடேயின் ஆய்வு– மின் இயற்றி– ஒளியியல் – ஒளி எதிரொளித்தல் கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தல் – பிம்பம் உருவாதல் மற்றும் ஆடிக்கான சமன்பாடு – ஒளிவிலகல் விதி – ஒளிவிலகல் எண் – கோளக வில்லைகளில் ஒளிவிலகல் – வில்லைகளில் உருவங்கள் உருவாதல் – வில்லை சமன்பாடு மற்றும் உருப்பெருக்கம் – வில்லையின் திறன்–முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிவிலகல் – முப்பட்டகத்தில் ஒளியின் நிறப்பிரிகை – வளி மண்டலத்தில் ஒளிவிலகல் – மனிதக் கண்– குறைபாடுகளும் நிவர்த்தியும் – இன்றைய அறிவியல் – ஹப்புள் வான்தொலைநோக்கி
18. தொழில் நுட்பவியல்	ஆய்வுகள் மற்றும் திட்டப்பணி

வினாத்தாள் வடிவமைப்பு பத்தாம் வகுப்பு அறிவியல் (கருத்தியல்)

நேரம்: 2½ மணி **மொத்த மதிப்பெண்: 75**

வினாத்தாள் வடிவமைப்பில் மதிபெண்களின் ஒதுக்கீடு

அ. ஆற்றல் வெளிப்படுதலின் ஒதுக்கீடு

வ.எண்	வகைகள்	மதிப்பெண்	%
1	அறிதல்	17	15
2	புரிதல்	52	45
3	பயன்பாடு	35	30
4	திறன்	11	10
மொத்தம்		**115**	**100**

குறிப்பு

(1) தேர்ந்தெடுத்தலின் வகையைச் சேர்த்து மொத்த மதிப்பெண்கள் 115.

(2) வினாத்தாள் தயாரித்தலின் போது 5% வரை மதிப்பெண்கள் அளவீட்டில் மாறுபாடுகள் இருக்கலாம்.

ஆ. பல்வகை வினாவகைகளின் மதிப்பெண் அளவிடுதல்

வ.எண்	வினா வகைகள்	ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கான மதிப்பெண்கள்	வினாக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை	விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை	மொத்த மதிப்பெண்கள்
1	பிரிவு அ தெரிவு வகை வினா	1	15	15	15x 1=15
2	பிரிவு ஆ குறுவினா	2	30*	20	20x2 = 40
3	பிரிவு ஆ** சிறுவினா	5	8	4	4 x 5 = 20
மொத்தம்			**53**	**39**	**75**

** ஒவ்வொரு வினாக்களும் 2 அல்லது 3 பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டு 1, 2, 3 மதிப்பெண்கள் வழங்கப்பட வேண்டும். தாவரவியல், விலங்கியல், வேதியியல், இயற்பியல் பகுதிகளில் வினாக்கள் அமைய வேண்டும். (அதே பிரிவில் தேர்ந்தெடுத்தல்/ ஏதேனும் அல்லது ஒரு வகையிலிருக்கலாம்.)

*பிரிவு ஆ– குறுவினாக்களின் பாகுபாடு

வ.எண்	குறுவினா வகைகள்	விடையளிக்க வேண்டியவை
1	பொருத்துதல்	3
2	தவறுகளைச்சுட்டுதல் வாக்கியத்திலுள்ள பிழைகளைத் திருத்துக	3
3	காரணங்கூறுதலும் உறுதிப்படுத்துதலும்	3
4	வினாக்களை எபப்புதல்	3
5	கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் பாகங்களைக் குறித்தல்	3
6	கொடுக்கப்பட்ட படத்தை தனியாக வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்	3
7	கணக்கீட்டு மதிப்பை அறிதல் (தீர்வு காணுதல்)	3
8	கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக(கொடுக்கப்பட்ட இணைகளிலிருந்து)	3
9	கொடுக்கப்பட்ட சூழலிலிருந்து விடையளித்தல்	3
10	சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுதல்	3
மொத்த வினாக்கள்		30
விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்கள்		20

இ. உயர்த்தன்மைக்கேற்ப வினாக்களின் ஒதுக்கீடு

வ. எண்	உயர்த்தன்மைக்கேற்ப வினாக்களை திட்டமிடுதல்	% விழுக்காடு
1	எளிமையானது	50
2	சுமாரனது	40
3	கடினமானது	10

ஈ. அலகுகளுக்கேற்ப ஒதுக்கீடு

அலகுகள்		வினாக்களின் எண்ணிக்கை				மொத்தம் மதிப்பெண்கள்
		தெரிவு வினா	குறு வினா	சிறு வினா		
1. மரபு மற்றும் பரிணாமம்	தாவரவியல் – விலங்கியல்	1(1)	1(2)	1(5)	23	8
2. நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம்		1(1)	1(2)	1(5)		8
3. மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள்		-	3(2)	-		6
4. தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்		1(1)	1(2)	1(5)		8
5. பாலூட்டிகள்		-	3(2)	-		6
6. வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள்		1(1)	1(2)			3
7. சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு		1(1)	1(2)	1(5)		8
8. கழிவு நீர் மேலாண்மை		-	3(2)			6
9. கரைசல்கள்	வேதியியல்	1(1)	2(2)		15	5
10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்		-	1(2)	1(5)		7
11. வேதி வினைகள்		1(1)	2(2)			5
12. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைபாடு		2(1)	2(2)			6
13. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்		1(1)	1(2)	1(5)		8
14. அளவிடும் கருவிகள்	இயற்பியல்	-	-	-	15	-
15. விசை மற்றும் இயக்க விதிகள்		1(1)	2(2)	1(5)		10
16. மின்னோட்டவியல் மற்றும் ஆற்றல்		2(1)	3(2)			8
17. மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு		15(15)	3(2)	1(5)		13
மொத்த வினாக்களின் எண்ணிக்கை		15(15)	30(60)	8(40)	53	115
விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை		15(15)	20(40)	4(20)	39	75

() மதிப்பெண்களைக் குறிக்கும்

வரைவுத்திட்டம்

Unit No.	அலகு தலைப்பு	சார்ந்த பாடம்	Knowledge			Understanding			Application			Skill			Total No. of Questions	Total Marks
			OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA		
1	மரபும் பரிணாமமும்	Zoo	1(1)				1(2)				1(5)				3	8
2	நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம்	Zoo	1(1)					1(5)		1(2)					3	8
3	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள்	Zoo					1(2)			1(2)			1(2)		3	6
4	தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்	Bot	1(1)					1(5)					1(2)		3	8
5	பாலூட்டிகள்	Zoo		1(2)			1(2)			1(2)					3	6
6	வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள்	Bot & Zoo				1(1)	1(2)								2	3
7	சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு	Bot				1(1)					1(5)		1(2)		3	8
8	கழிவு நீர் மேலாண்மை	Bot					2(2)			1(2)					3	6
9	கரைசல்கள்	Che				1(1)	1(2)			1(2)					3	5
10	அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	Che			1(5)					1(2)					2	7
11	வேதி வினைகள்	Che		1(2)		1(1)	1(2)								3	5
12	தனிமங்களின்ஆவர்த்தன வகைபாடு	Che	1(1)			1(1)	1(2)			1(2)					4	6
13	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	Che				1(1)		1(5)		1(2)					3	8
14	அளவிடும் கருவிகள்	Phy													-	-
15	விசையும் இயக்க விதிகளும்	Phy		1(2)			1(2)	1(5)	1(1)						4	10
16	மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்	Phy		1(2)		1(1)	1(2)					1(1)	1(2)		5	8
17	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு	Phy				1(1)	1(2)		1(1)	1(2)	1(5)		1(2)		6	13
	மொத்தம்		4(4)	4(8)	1(5)	8(8)	12(24)	4(20)	2(2)	9(18)	3(15)	1(1)	5(10)	-	53	115

செய்முறை

பொருளடக்கம்

உயிர் அறிவியல்

I.விலங்கியல்

1. உணவுக் கரைசலில் ஸ்டார்ச் உள்ளதா என்பதை அயோடின் ஆய்வு மூலம் கண்டறிதல்.
2. மனித இதயத்துடிப்பை கேட்டறிதல்.
3. மனித உடல் வெப்பநிலையைக் கண்டறிதல்.
4. உடற்பருமக் குறியீடு (BMI) கணக்கிடுதல்.

II.தாவரவியல்

5. உள்ளூரில் கிடைக்கும் மலர்களின் மகரந்தத் தாள் மற்றும் சூலக வட்டத்தை பிரித்தெடுத்தல்.
6. கனிகளை வகைப்படுத்தி, கனித்தோலை தனித்துப்பிரித்து, கனித்தோல் தன்மை மற்றும் உண்ணும் பகுதியைக் கண்டறிதல்.
7. சூலின் அமைப்பை அறிதல்.
8. காற்றில்லா சுவாசம் (நொதித்தலை) நிரூபித்தல்.

இயல் அறிவியல்

III. வேதியியல்

9. pH தாள் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட கரைசல்களின் pH மதிப்பை அறிதல்.
10. கொடுடக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா என்பதைக் கண்டறிதல்.
11. உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல், தொங்கல்கள் இவற்றைத் தயாரித்தல்.
12. வேத வினையானது கொள்வினையா அல்லது வெப்பம் உமிழ் வினையா என்பதைக் கண்டறிதல்.

IV. இயற்பியல்

13. திருகு அளவி மிகச் சிறிய பரிமாணமுள்ள பொருள்களின் பரிமாணங்களை அளத்தல்.
14. கம்பிச் சுருளின் மின்தடை காணல்.
15. காந்தப் புலப்படம் வரைதல்.
16. குவிலென்சின் குவியத்தூரம் காணல்.

குறிப்பு : ஆய்வு முடிவு, கண்டறிதலை நேரடியாக கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

விலங்கியல்

சோதனை எண் : 1 **தேதி :**

உணவுக் கரைசலில் ஸ்டார்ச் உள்ளதா என்பதை அயோடின் ஆய்வு மூலம் கண்டறிக.

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி கரைசல்கள் A, B–யில் ஸ்டார்ச் உள்ளது என்பதை அயோடின் ஆய்வு மூலம் கண்டறிதல்.

தேவையானவை:

ஆய்வுக் குழாய், அயோடின் கரைசல்.

செய்முறை :

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி கரைசல்கள் A, B–யை 1 மி.லி. அளவு தனித்தனியாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஒரு துளி அயோடின் கரைசலை இந்த ஆய்வுக் குழாய்களில் விட்டு நன்கு கலக்க வேண்டும் நிறமாற்றத்தைக் கவனித்து அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

குறிப்பு:

ஸ்டார்ச் உள்ளக் கரைசல் கருநீல நிறமாக மாறும்.

அட்டவணை :

வ. எண்.	உணவுக் கரைசல்	காண்பன	ஸ்டார்ச் உள்ளது / இல்லை
1.	A		
2.	B		

முடிவு :

ஸ்டார்ச் உள்ள உணவுக் கரைசல், ____________________ ஆய்வுக் குழாயில் உள்ளது.

சோதனை எண் : 2 | தேதி :

மனித இதயத் துடிப்பை கேட்டறிதல்

நோக்கம்:

மனித இதய துடிப்பை, ஸ்டெத்தோஸ்கோப் கருவி மூலம் கேட்டறிந்து கணக்கீடு செய்தல்.

தேவையானவை:

ஸ்டெத்தோஸ்கோப், நிறுத்துக் கடிகாரம்.

செய்முறை:

ஸ்டெத்தோஸ்கோப் கருவி கொண்டு இதய துடிப்பைக் கண்டறிய இதய ஒலிகளான லப்டப் ஒலிகளை கேட்டறிந்துகொள்ளவும்.

ஒரு நிமிடத்தில் ஏற்படும் இதய துடிப்பை அதன் இதய ஒலி மூலம் கண்டறிந்து அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

வ.எண்.	ஆய்வுச் செய்யப்படுபவரின் பெயர்	இதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை / நிமிடம்
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
	சராசரி	

கண்டு உணர்ந்தது:

சாதாரணச் சூழலில் சராசரியாக ஒரு நிமிடத்திற்கு மனித இதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கை

____

விலங்கியல்

சோதனை எண் : 3 தேதி :

மனித உடல் வெப்ப நிலையைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்:

மனிதரில் உடல் வெப்ப நிலையை மருத்துவ உடல் வெப்ப மானியைப் பயன்படுத்திக் கண்டறிதல்.

தேவையானவை:

மருத்துவ உடல் வெப்பமானி, ஆய்வக வெப்பமானி.

செய்முறை:

அறை வெப்பநிலையை, ஆய்வக வெப்பமானிக் கொண்டு கண்டறிந்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மருத்துவ உடல் வெப்ப மானியை, நீர்த்த நச்சுத் தடை நீக்க பொருள் கலந்த பஞ்சினால் தூய்மைப் படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். மருத்துவ உடல் வெப்பமானியை நான்கு முறை உதறிக் கொள்ள வேண்டும்.

மருத்துவ உடல் வெப்ப மானியை ஆண்களில் அக்குள் பகுதியிலும், பெண்களில் முழங்கை மடிப்பிலும் ஒரு நிமிடம் வைத்து, உடல் வெப்ப நிலையை கண்டறிந்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இதே முறையில் அறைக்கு வெளியேயும் அதே மனிதரின் உடல் வெப்பமுறையை கண்டறிந்து கொள்ளவேண்டும்.

இதே முறையில் குறைந்தது மூன்று நன்பர்களின் உடல் வெப்பறிலையை கண்டறிந்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

வ. எண்.	சோதனை	உடல் வெப்பநிலை	அறை வெப்பநிலை	C = F – 32 x 5 / 9	
1.	அறைக்கு உள்ளே அறைக்கு வெளியே				
2.	அறைக்கு உள்ளே அறைக்கு வெளியே				
3.	அறைக்கு உள்ளே அறைக்கு வெளியே				

கண்டு உணர்ந்தது:

சாதாரன உடல் சூழ்நிலையில் மனிதனின் உடல் வெப்ப நிலை எப்போதும் ________________ ^{0} F அல்லது ________________ ^{0}C ஆக உள்ளது.

மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை வேறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் மாறுபட்டுள்ளது / ஒரேமாதிரி உள்ளது.

விலங்கியல்

சோதனை எண் : 4 தேதி :

உடற் பருமக் குறியீடு (BMI) கணக்கிடுதல்

நோக்கம்:

வகுப்பு மாணவர் ஒருவரின் உடற் பருமக் குறியீடான (BMI) கணக்கிட்டு அறிதல்.

தேவையானவை:

எடைக் கருவி, உயரத்தை அளவிட அளவு நாடா.

செய்முறை:

வகுப்பு மாணவர் ஒருவரின் உடல் எடையை எடைக் கருவி மூலம் கி.கி.–ல் கண்டறிந்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அதே மாணவரின் உயரத்தை அளவு நாடா மூலம் கணக்கிட்டு அதை மீ^{2} ஆக மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.

BMI கண்டறிய உதவும் சூத்திரமான

$$\text{BMI} = \frac{\text{எடை (கி.கி.)}}{\text{உயரம் மீ}^2}$$

பயன்படுத்தி BMI எண்ணைக் கண்டறிய வேண்டும்.

குறிப்பு:

BMI 19 – 25 , சாதாரண பரும அளவு
26க்கு மேல் உடற்பருமன்
19க்கு கீழ் உடற்மெலிதானது

வ. எண்.	உடற் எடை கி.கி.	உயரம் மீ^{2}	BMI
1. 2. 3.			

கண்டு உணர்ந்தது

அட்டவணையில் குறிப்பிட்டபடி உடற் பருமக் குறியீடு காணப்பட்ட செல்வன் / செல்வி ____________________ சாதாரண பரும அளவு / உடற் பருமன் / மெலிதான உடற் பருமன் உடையவராக உள்ளார்.

தாவரவியல்

சோதனை எண் : 5 **தேதி :**

5. உள்ளூரில் கிடைக்கும் மலர்களின், மகரந்தத் தாள் வட்டம் மற்றும் சூலக வட்டத்தை தனித்துப் பிரித்து பார்வைக்கு சமர்பித்தல்.

மகரந்தத் தாள் வட்டம்

மகரந்தாள் வட்டம் மலரின் ஆண் உறுப்பாகும்.

இது மகரந்தப் பை மற்றும் மகரந்தக் கம்பி ஆகிய இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

மகரந்தப் பைக்குள், மகரந்தத் தூள்கள் உருவாகின்றன.

சூலக வட்டம்

சூலக வட்டம் மலரின் பெண் உறுப்பாகும்.

இது, சூற்பை, சூல்தண்டு, சூல்முடி ஆகிய மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

சூற்பைக்குள் சூல்கள் காணப்படுகின்றன.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மலரின் மகரந்தத் தாள்வட்டம் மற்றும் சூலக வட்டத்தைத் தனிமைப்படுத்தி தனித் தாளில் ஒட்டி, அம்மலரில் காணப்படும் மகரந்தத் தாள்களின் எண்ணிக்கை, மகரந்தப்பையின் வடிவம் மற்றும் சூலக முடியின் வடிவம் ஆகியவற்றை கீழ்கண்ட அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

வ.எண்	மலரின் பெயர்	மகரந்தத் தாள்வட்டம்	சூலக வட்டம்
1 2 3 4 5			

செய்முறை

தாவரவியல்

சோதனை எண் : 6 | தேதி :

2. கனிகளை வகைப்படுத்தி, கனித் தோலை தனித்துப் பிரித்து, கனித் தோல் தன்மை மற்றும் உண்ணும் பகுதியை காணல்

சதைப்பற்றுள்ள தனிக் கனிகள்

பெர்ரி – தக்காளி

1. கனித்தோலானது, ____________ மற்றும் ____________ என பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
2. கனி நடுத்தோல் மற்றும் கனி உட்தோல் என ____________ காணப்படுகிறது.
3. __________________ உண்ணும் பகுதியாகும்.

பெர்ரி – வாழை

கனித்தோல், ____________, மற்றும் ____________ என வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.
கனி வெளித்தோல், ____________ போன்றும் கனி நடுத்தோல் ____________ உள்ளது.
வாழையில் ____________ உண்ணும் பகுதியாகும்.

ஹெஸ்பெரிடியம் – ஆரஞ்சு / எலுமிச்சை

கனித்தோல், ____________ அடுக்குகளாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.
கனி வெளித்தோல், எண்ணெய் சுரப்பிகளைக் கொண்டு ____________ போன்று காணப்படுகிறது. கனி நடுத்தோல், வெண்மையான ____________ அடுக்காகும்.
கனி உட்தோல் ____________ போன்றது.
கனி உட்தோலிற்குள் காணப்படும் சாறு நிறைந்த தூவிகள் ____________ பகுதியாகும்.

பெப்போ – வெள்ளரி / கோவை

கனி வெளித்தோல் ____________ மற்றும் ____________ ஆக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.
கனி நடுத்தோல் ____________. ____________ உண்ணும் பகுதியாகும்.

ட்ரூப் – மா

மாவில் காணப்படும் விதைகளின் எண்ணிக்கை ____________
கனித்தோல், ____________, ____________, மற்றும் ____________ ஆக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.
கனி வெளித்தோல், ____________ போன்றும், கனி நடுத்தோல் ____________ ஆகவும், கனி உட்தோல் ____________ போன்றும் உள்ளது.

ட்ரூப் – தென்னை

கனித்தோலானது, ____________, ____________, மற்றும் ____________ என வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது.
கனி வெளித்தோல் தடித்தும், கனி நடுத்தோல் ____________ போன்றும், கனி உட்தோல் கடினமான ஓடு போன்றும் காணப்படுகிறது.
____________ ற்குள் காணப்படும் கருவூண் உண்ணும் பகுதியாகும்.

வ.எண்	கனிவகை	கனித் தோலின் தன்மை	உண்ணும் பகுதி
1 2 3			

தாவரவியல்

சோதனை எண் : 7 **தேதி :**

சூலின் அமைப்பை அறிதல்

அடையாளம் காண்பதற்காக வைக்கப்பட்டிருக்கும் நழுவம்.

சூலின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

சூலின் பண்புகள் :

சூலானது, ________________ அடுக்கு சூலுறைகளை கொண்டுள்ளது.

சூலுறைக்குள், ________________ காணப்படுகிறது.

கருப்பையில், ________________, ________________ மற்றும் ________________ காணப்படுகின்றன.

வ.எண்	காண்பன
1	
2	
3	

தாவரவியல்

சோதனை எண் : 8 **தேதி :**

காற்றில்லா சுவாசம் (நொதித்தல்) சோதனை

நோக்கம் :

காற்றில்லா சுவாசம் (நொதித்தலை) நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருட்கள் :

சர்க்கரை கரைசல், ஈஸ்ட் மற்றும் சோதனைக் குழாய்.

செய்முறை :

சர்க்கரைக் கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதில் சிறிதளவு ஈஸ்ட்டை சேர்த்தல் வேண்டும். இதனை வெதுவெதுப்பான இடத்தில் வைத்தல் வேண்டும்.

கீழ்கண்ட அட்டவணையில் காண்பன மற்றும் அறிவனவற்றை பதிவு செய்க.

காண்பன	அறிவன

முடிவு :

இச்சோதனையிலிருந்து நொதித்தல் என்ற நிகழ்ச்சியின் வாயிலாக ____________ ஆனது ____________ஆக மாற்றமடைகிறது என அறியப்படுகிறது.

வேதியியல்

சோதனை எண் : 9 தேதி :

pH தாள் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட கரைசல்களின் pHமதிப்பை அறிதல்.

குறிக்கோள்

pH தாள் கொண்டு pHமதிப்பை அறிதல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருள்களும்

சோதனைக்குழாய், சோதனைக் குழாய் தாங்கி, சோதனைக் குழாய் பிடிப்பான், pH தாள்.

செய்முறை

10மிலி மாதிரிக் கரைசல்களை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அவற்றை A, B, C, D, E மற்றும் F எனக் குறிக்கவும். pH தாளை சோதனைக் குழாய் கரைசலினுள் மூழ்கச் செய்து pH தாளின் நிறத்தை pH தாளின் அட்டவணையைக் கொண்டு ஒப்பிடவும். தோராயமான pH–ன் மதிப்பைப் பதிவு செய்யவும்.

சோதனைக் குழாய்	மாதிரிக் கரைசல்	pH தாள்		கரைசல்களின் தன்மை
		உருவான நிறம்	தோராயமான pH–ன் மதிப்பு	அமிலத்தன்மை/ காரத்தன்மை / நடுநிலைத்தன்மை
A				
B				
C				
D				
E				
F				

அறிவியல்

வேதியியல்

சோதனை எண் : 10 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா என்பதைக் கண்டறிதல்.

குறிக்கோள்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிக் கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா என அறிதல்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருள்களும்

சோதனைக்குழாய், சோதனைக் குழாய் தாங்கி, சோதனைக் குழாய் பிடிப்பான், கண்ணாடித் தண்டு, சிவப்பு மற்றும் நீல லிட்மஸ் தாள், அமிலக் கரைசல், காரக் கரைசல், பினால்ப்தலீன், மெத்தில் ஆரஞ்சு.

குறிப்பு

அனைத்து அமிலக் கரைசல்களும் பினால்ப்தலீனில் நிறமற்றவையாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பு நிறமாகவும் மாற்றும்.

அனைத்து காரக் கரைசல்களும் பினால்ப்தலீனில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், மெத்தில் ஆரஞ்சில் மஞ்சள் நிறத்தையும் , சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாகவும் மாற்றும்.

வ.எண்	சோதனை	காண்பவை நிறமாற்றம்	அறிபவை (அமிலம்/ காரம்)
1.	5 மிலி சோதனைக் கரைசலை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு, பினாப்தலீனை துளித்துளியாக சேர்க்கவும்		
2.	5 மிலி சோதனைக் கரைசலை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு, மெத்தில் ஆரஞ்சை துளித்துளியாகச் சேர்க்கவும்		
3.	சோதனைக்குழாயில் உள்ள 10மிலிசோதனைக் கரைசலில் லிட்மஸ் தாளை மூழ்கச் செய்யவும்.		

வேதியியல்

சோதனை எண் : 11 தேதி :

உண்மைக்கரைசல், கூழ்மக்கரைசல், தொங்கல்கள் இவற்றைத் தயாரித்தல்

நோக்கம்

உண்மைக்கரைசல், கூழ்மக்கரைசல், தொங்கல்கள் இவற்றைத் தயாரித்தல்

தேவையான பொருட்களும், உபகரணங்களும்

கண்ணாடி முகவை, சமையல் உப்பு, சர்க்கரை, ஸ்டார்ச், சாக்பீஸ்தூள், களிமண், முட்டையின் வெள்ளைக்கரு

செய்முறை

20மிலி தண்ணீரை மூன்று வெவ்வேறு கண்ணாடி முகவைகளில் எடுத்து A,B,C எனப் பெயரிடவும். முகவை Aயில் சாதாரண உப்பையும், B-யில் ஸ்டார்ச்சையும், C யில் சாக்பீஸ்தூளையும் இட்டு மெதுவாகக் கலக்கவும். பின்னர் நடைபெறும் மாற்றங்களை உற்றுக் கவனித்து பதிவு செய்யவும்.

முகவை	காண்பவை	அறிபவை
A		
B		
C		

உங்கள் கவனத்திற்கு

கரைசல் வடிதாளின் வழியே எளிதாகப் புகுந்து, எவ்வித துகள்களின் படிவு ஏற்படாமல் இருந்தால் அக்கரைசல் உண்மைக் கரைசல் ஆகும்.

கிடைத்த கரைசல் கலங்கிய நிலையில் இருந்தால், அது கூழ்மக் கரைசல் எனப்படும்.

துகள்கள், வீழ்ப்படிவாய் வடிதாளில் படிய கிடைக்கும் கரைசல் தொங்கல் எனப்படும்.

முடிவு

உண்மைக் கரைசல் உள்ள கண்ணாடி முகவை ________________ .

கூழ்மக் கரைசல் உள்ள கண்ணாடி முகவை ________________ .

தொங்கல் கரைசல் உள்ள கண்ணாடி முகவை ________________ .

வேதியியல்

சோதனை எண் : 12 தேதி :

வேதிவினையானது வெப்பம் கொள்வினையா அல்லது வெப்பம் உமிழ்வினையா என்பதைக் கண்டறிதல்.

குறிக்கோள்

வேதிவினையானது வெப்பம் கொள்வினையா அல்லது வெப்பம் உமிழ்வினையா என்பதைக் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருள்களும்

சோதனைக்குழாய், சோதனைக் குழாய் தாங்கி, சோதனைக் குழாய் பிடிப்பான், கண்ணாடித் தண்டு, சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு படிகங்கள், அம்மோனியம் குளோரைடு, நீர் மற்றும் சோதனைக்கேற்ற வேறு சில பொருட்கள்.

குறிப்பு

வெப்பம் உமிழ்வினைகள் வெப்பத்தை வெளிவிடும்.

வெப்பம் கொள்வினைகள் வெப்பத்தை ஏற்றுக்கொள்ளும்.

வ.எண்	சோதனை	காண்பவை (சூடு/ குளிர்ச்சி)	அறிபவை (வெப்பம் உமிழ்வினை/ வெப்பம் கொள்வினை)
1.	சோதனைக் குழாயில் நீரை எடுத்துக்கொண்டு, சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு படிகங்களை ஒவ்வொன்றாக நீரில் கலக்கிக்கொண்டே சேர்க்கவும். சோதனைக் குழாயின் அடிப்பாகத்தைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். என்ன உணர்கிறீர்கள் ?		
2.	சோதனைக் குழாயில் நீரை எடுத்துக்கொண்டு, அம்மோனியம் குளோரைடு உப்பை சிறிது சிறிதாக நீரில் கலக்கிக்கொண்டே சேர்க்கவும். சோதனைக் குழாயின் அடிப்பாகத்தை தொட்டுப் பார்க்கவும். நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள்.		

இயற்பியல்

சோதனை எண் : 13 | தேதி :

13. திருகு அளவி – மிகச்சிறிய பரிமாணமுள்ள பொருள்களின் பரிமாணங்களை அளத்தல்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் ஆரம் காணல்.

தேவையான கருவிகள்:

திருகு அளவி மற்றும் சீரான மெல்லிய கம்பி.

சூத்திரம்:

கம்பியின் ஆரம் $r = d/2$

d - கம்பியின் விட்டம்.

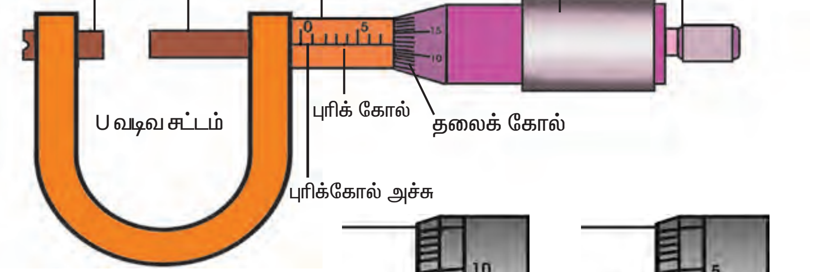
செய்முறை:

1. மீச்சிற்றளவு காணல்:

$$\text{மீச்சிற்றளவு (L.C.)} = \frac{\text{புரியிடைத்தூரம்}}{\text{தலைக்கோலின் மொத்தப் பிரிவுகள்}} = \frac{1\ \text{mm}}{100} = 0.01\ \text{mm}$$

2. தொடக்கப்பிழை காணல்:-

திருகு அளவியின் இரு முகங்கள் S_1, S_2 ஆகியவை ஒன்றோடொன்று சேர்ந்திருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இந்நிலையில் புரிக்கோலின் அச்சுடன் தலைக்கோலின் சுழி ஒன்றியிருந்தால் தொடக்கப்பிழை இல்லை.



புரிகோலின் அச்சுக் கோட்டிற்குக் கீழே தலைக்கோலின் சுழி இருந்தால் இது நேர் தொடக்கப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் 'n' ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் அச்சுடன் ஒன்றியிருந்தால்

சுழிப்பிழை ZE = +(n x L.C.)

சுழித்திருத்தம் ZC = - (n x L.C)

புரிக்கோலின் அச்சுக் கோட்டிற்கு மேலே தலைகோலின் சுழி இருந்தால் இது எதிர் தொடக்கப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் 'n' ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் அச்சுடன் ஒனிறியிருந்தால்

சுழிப்பிழை ZE = - (100 – n) x L.C.

சுழித்திருத்தம் ZC = + (100 – n) x L.C.

கம்பியின் ஆரம் காணல்:-

திருகு அளவியின் முகங்களுக்கிடையே கொடுக்கப்பட்ட கம்பியை வைத்து மென்மையாகப் பற்றுமாறு பொருத்தவேண்டும். முழுமையாகத் தெரியும் புரிக்கோல் அளவையும் (P.S.R.), தலைக்கோலில், புரிக்கோல் அச்சோடு பொருந்தும் அளவையும் (H.S.C.) காணவேண்டும். கம்பியின் விட்டம் = P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± ZC. இதுபோல் கம்பியின் பல இடங்களின் திருகு அளவியைப் பொருத்தி பல அளவீடுகள் செய்து அட்டவணையில் குறிக்கவேண்டும். இவற்றின் சராசரி கம்பியின் விட்டம் (d) ஆகும். இதில் பாதி (d / 2) கம்பியின் ஆரம் ஆகும்.

காட்சிப்பதிவுகள்:-

மீச்சிற்றளவு = 0.01 mm சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ. எண்.	புரிக்கோல் அளவு (P.S.R) மி.மீ.	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு (H.S.C)	தலைக்கோல் அளவு மி.மீ H.S.C.xL.C.மி.மீ.	மொத்த அளவு P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± ZC மி.மீ.
			சராசரி விட்டம்	

கம்பியின் ஆரம் r = d / 2 மி.மீ.

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கம்பியின் ஆரம் r =_________ மி.மீ.

சோதனை எண் : 14 தேதி :

14. கம்பிச் சுருளின் மின்தடை காணல்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கம்பிச் சுருளின் மின் தடை காணல்.

தேவையான கருவிகள்:

கம்பி, மின் இயக்குவிசை மூலம் (Battery eliminator), வோல்ட் மீட்டர், அம்மீட்டர், இணைப்பு கம்பிகள், மின்தடை மாற்றி.

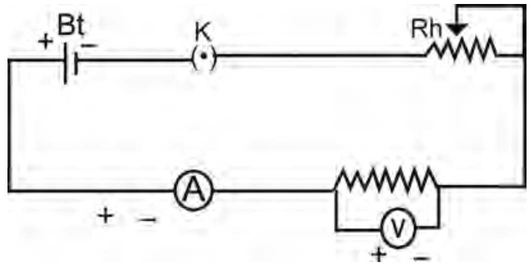
சூத்திரம்

கம்பியின் மின்தடை R = V / I

V – கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு

I – கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம்

Bt - மின் இயக்கு விசை மூலம்
K - சாவி
Rh - மின்தடை மாற்றி
A - அம் மீட்டர்
V - வோல்ட் மீட்டர்



செய்முறை:

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்தடை காணவேண்டிய கம்பி, மின்மாற்றி, மின் இயக்கு விசை மூலம் அம்மீட்டர் இவற்றை தொடராக இணைத்து வோல்ட் மீட்டரை பக்க இணைப்பில் இணைத்து மின் சுற்றினை உருவாக்கவும்.

முதலில் சுற்றில் குறிப்பிட்ட மின்னோட்டம் பாயுமாறு மின்தடை மாற்றியைச் சரி செய்யவும். அம்மீட்டர் (I) வோல்ட் மீட்டர் (V) அளவுகளை அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளவும். பின் மின்தடைமாற்றியை மாற்றியமைத்து ஒவ்வொரு முறையும் அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும். பின் V / I மதிப்புக் கண்டு சராசரி காணவும். சராசரி மதிப்பு கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை (R)–ன் மதிப்பைக் கொடுக்கும்.

வ. எண்.	அம்மீட்டர் அளவிடு I (ஆம்பியர்)	வோல்ட் மீட்டர் அளவீடு V (வோல்ட்)	R = V / I (ஓம்)
1. 2. 3.			
		சராசரி மின்தடை	

முடிவு : கொடுக்கப்பட்ட கம்பிச் சுருளின் மின்தடை = ____________ ஓம்

சோதனை எண் : 15 | தேதி :

15. காந்தப்புலப் படம் வரைதல்

நோக்கம்:

காந்தத் துருவ தளத்தில் சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி உள்ளபோது காந்தப்புலப்படம் வரைதல்.

தேவையான கருவிகள்:

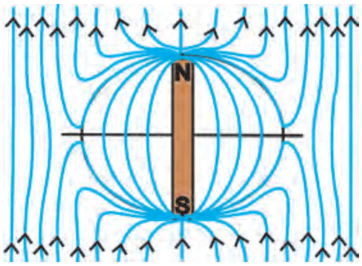
வரைபலகை, குமிழ் ஊசிகள், சிறிய காந்த ஊசிப்பெட்டி, வெள்ளைத்தாள், சட்டகாந்தம்.

செய்முறை:

வெள்ளைத் தாள் ஒன்று வரைபலகையின் மீது பொருத்தப்பட வேண்டும். (காந்தத் தன்மையுடைய பொருள்கள் அருகில் இருக்கக் கூடாது) சிறு காந்த ஊசியை, தாளின் ஒரு முனையில் வைத்து பலகையை சுழற்றி தாளின் விளிம்பும் காந்த ஊசியும் இணையாக இருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். (சோதனை முடியும் வரை இந்நிலை மாறக்கூடாது)

தாளின் மையத்தில் காந்த ஊசியை வைத்து அதன் இரு முனைகளைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். வடமுனைப் புள்ளியில் மீண்டும் காந்த ஊசியை வைத்து முன் போன்றே இரு முனைகளைக் குறிக்க வேண்டும். இப்புள்ளிகளை இணைத்தால் நேர்கோடு உருவாகும். இத்திசையே காந்தத் துருவதளம் (அ) புவிகாந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளக் கூறாகும் (B_h)

தாளின் ஒரு முனையில் திசைகளைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும் (NEWS). தாளின் மையத்தில் கோட்டின் மீது சட்ட காந்தத்தை அதன் வட துருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி இருக்குமாறு வைக்க வேண்டும். காந்தத்தை சுற்றிலும் கோடிட்டு நிலையைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். வட துருவத்தின் அருகில் காந்த ஊசிப் பெட்டியை வைத்து, ஊசியின் திசையைக் குறிக்க வேண்டும். தென் துருவத்தில் சென்று முடியும் வரை காந்த ஊசிப் பெட்டியை நகர்த்தி பல புள்ளிகள் குறிக்கப்பட்டு அவற்றை இணைத்தால் காந்தப் புலக்கோடு கிடைக்கும். காந்த ஊசிப் பெட்டியை சிறிது மாற்றி வைத்து மீண்டும், மீண்டும் கோடுகள் வரையலாம். வளைகோடுகள் காந்தத்தின் காந்தப்புலத்தையும், அம்புக்குறிகள் காந்தப்புலத் திசையையும் குறிக்கின்றன.



முடிவு:

சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவம் புவிகாந்த துருவதளத்தில் வடக்கு நோக்கி இருக்கும்போது காந்தப்புலப் படம் வரையப்பட்டது. வரைந்த காந்தபுலப்படம் இங்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

இயற்பியல்

சோதனை எண் : 16 தேதி :

16. குவிலென்சின் குவியத்தூரம்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சின் குவியத்தூரத்தினை தொலை பொருள் முறையில் காணல்.

தேவையான கருவிகள்:

குவிலென்சு, லென்சு–தாங்கி, திரை மற்றும் அளவுகோல்.

சூத்திரம் :

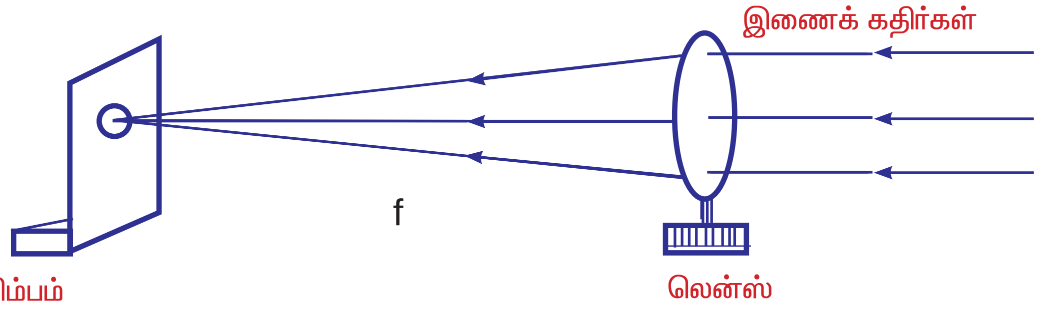
$$\text{லென்சின் குவியத்தூரம் } f = \frac{f_1+f_2+f_3}{3}$$

f_1, f_2, f_3 பல்வேறு பொருள்களை நோக்கி லென்சை வைத்து பெறப்பட்ட குவியத் தூரங்கள்.

செய்முறை:

i) தொலை பொருள் முறை :

கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சை தாங்கியில் பொருத்தி வெகுதொலைவில் இருக்கும் பொருளை (மரம், மின்கம்பி, கட்டிடம்) நோக்கி வைக்க வேண்டும். லென்சின் மறுபுறம் திரையினை வைத்து முன்னும் பின்னும் நகாத்தி, தலைகீழான, தெளிவான பிம்பத்தைக் காண வேண்டும். லென்சிற்கும் திரைக்கும் உள்ள தொலைவினை அளக்க வேண்டும். அதுவே லென்சின் குவியத்தூரம் (f) ஆகும்.



வ. எண்.	பொருள்	லென்சுக்கும் திரைக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு (f) cm.
1.	மரம்	
2.	மின்கம்பம்	
3.	கட்டிடம்	
	சராசரி குவியத்தூரம் (f)	

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சின் குவியத் தூரம் =_______________ செ.மீ